



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»



Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: Б.1.О.7 «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ»

Направление подготовки: 06.04.01 «Биология»

Направленность (профиль) подготовки: Биохимия и молекулярная биология, Биотехнология и биоинформационные системы, Ботаника, Ихтиология и гидробиология, Микробиология и вирусология, Психофизиология, физиология регуляторных систем

Квалификация выпускника: Магистр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного
факультета

Протокол № 5 от 21.03.2025 г.
Председатель А. Н. Матвеев

Иркутск 2025 г.

I. Цель и задачи дисциплины	
II. Место дисциплины в структуре ОПОП	
III. Требования к результатам освоения дисциплины	
IV. Содержание и структура дисциплины	
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	
4.3 Содержание учебного материала	
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
а) перечень литературы	
б) периодические издания	
в) список авторских методических разработок.....	
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины	
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	
6.2. Программное обеспечение	
6.3. Технические и электронные средства обучения	
VII. Образовательные технологии	
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	

I. Цель и задачи дисциплины:

Цель формирование целостных представлений о современных направлениях развития биологических наук, новых теоретических концепциях и достижениях в решении проблем сохранения и приумножения биологических ресурсов, качества жизни человека на основе новейших разработок в области молекулярной биологии, биотехнологии, в том числе бионанотехнологии.

Задачами курса являются:

- ознакомление с методологическими достижениями, концепциями, принципами и актуальными проблемами биологии;
- рассмотрение и анализ современных достижений в области фундаментальных биологических наук, молекулярных и клеточных биотехнологий;
- обсуждение перспективных направлений в разрешении проблем здравоохранения, сохранение биоразнообразия, повышение устойчивости к стрессорным нагрузкам, биологической безопасности и энергоэффективности на основе применения инновационных био- и нанотехнологий.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОПВО

2.1. Учебная дисциплина Б1.0.7 «Фундаментальные и прикладные проблемы биологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и является обязательной.

2.2. Дисциплина Б1.Б.5. «Современные проблемы биологии» входит в базовую часть дисциплин учебного плана по программе магистратуры "Биология" (1-3 семестр). Содержание курса базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплины «Учение о биосфере», и является основой при изучении последующих предметов: «Современная экология и глобальные экологические проблемы», «Методология научных исследований», «Современные проблемы теории эволюции», а также при прохождении производственной и преддипломной практики. Трудоемкость – 8 зачетных единиц.

2.3. Неотъемлемый раздел систематики, является существенным дополнением к базовым курсам каждого профиля магистратуры.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание курса "Фундаментальные и прикладные проблемы биологии" профессионально ориентировано для подготовки специалистов, работающих в области изучения биологического разнообразия, экологической экспертизы и различных разделов экспериментальной биологии, а также биологов и экологов широкого профиля.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-2: Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей),	ОПК-2.1 Знает теоретические основы, традиционные и современные методы исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы	Знать: - современные проблемы, состояние и перспективы развития биологии; Уметь: - ориентироваться в массивах биологической информации, анализировать направления современной биологии и

определяющих направленность программы магистратуры;	магистратуры.	аргументированно их излагать; Владеть : - методологическими основами современной биологической науки;
	ОПК-2.2 Умеет творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов.	Знать — методологические достижения и перспективные направления развития биологических наук о биологическом многообразии, физиологии, молекулярной и клеточной биологии, биологии развития, генетики и эволюционной теории; новейшие достижения в области инновационных биотехнологий; Уметь — излагать основные принципы и закономерности биологических процессов и сущность современных научных достижений и проблем биологии. Владеть навыками работы с научной литературой и анализа имеющейся информации, культурой дискуссии, постановки и решения задач.
	ОПК-2.3. Владеет навыком критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений.	Знать : - основные направления применения достижений биологии при решении важнейших социально-экономических проблем в области сельского и лесного хозяйства, питания, здравоохранения, промышленности, охраны окружающей среды и др. Уметь - применять теоретические знания современной биологии в сфере профессиональной деятельности, в том числе для постановки и решения новых задач; Владеть самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы и использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности.

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единицы, 216 часов.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий __ часа.

Из них ____ часов – практическая подготовка

Форма промежуточной аттестации: зачет.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятель ная работа	Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консультация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Современная биология: фундаментальные и прикладные аспекты. Методологические основы постановки и разрешения актуальных проблем современной биологии.	1	36		6			30	тест
2	Достижения и проблемы эволюционной биологии.	1	35		6			29	тест
3	Фундаментальные проблемы физиологии человека и животных, возрастной психофизиологии и хронобиологии. Проблемы клеточной и репродуктивной	1	35		6			29	тест

	биологии.							
4	Проблемы повышения устойчивости живых систем и их продуктивности в условиях интенсивной контаминации среды. Сохранение редких, ценных и исчезающих видов; современные проблемы крионики. Исследования механизмов молекулярной регуляции. Проблемы повышения иммунорезистентности организма.	2	35		7			28 тест
5	Методы исследования и перспективы Применения эмбриональных стволовых клеток. Биотехнология новых материалов. Создание биосовместимых материалов	2	35		7			28 тест
6	Современные проблемы генетики и Молекулярной биологии. Протеомика и геномика: новые технологии в биологии и медицине Генодиагностика и генотерапия социально значимых заболеваний человека	3	35		9			26 тест
7	Биотехнология – основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека. Нанобиоаналитические системы. Новейшие достижения бионанотехнологии. Биотехнологии производства новых видов пищевых продуктов. Биотехнологические методы защиты окружающей среды.	3	34		9			25 тест

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1	Современная биология: фундаментальные и прикладные аспекты. Методологические основы постановки и разрешения актуальных проблем современной биологии.	Подготовка сообщений, рефератов		30	Тест	Общая биология [Текст]: учеб. пособие для вузов по напр. подгот.: 020400.62 - "Биология" / В.
1	Достижения и проблемы эволюционной биологии.	Подготовка сообщений, рефератов		29	Тест	П. Саловарова [и др.] ; ред. В.
1	Фундаментальные проблемы физиологии человека и животных, возрастной психофизиологии и хронобиологии. Проблемы клеточной и репродуктивной биологии.	Подготовка сообщений, рефератов		29	Тест	П. Саловарова ; ред.: С. И. Беликов, Д. И. Стом; Иркутский гос. ун-т, Биол.-почв. фак. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2014. -

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
2	Проблемы повышения устойчивости живых систем и их продуктивности в условиях интенсивной контаминации среды. Сохранение редких, ценных и исчезающих видов; современные проблемы крионики. Исследования механизмов молекулярной регуляции. Проблемы повышения иммунорезистентности организма.	Подготовка сообщений, рефератов		28	Тест	603 с. Скулачев, Владимир Петрович. Как это делалось. О тех, кто создавал современную науку [Текст]: научное издание / В. П. Скулачев. - М.: Изд-во МГУ, 2010. - 221 с
2	Методы исследования и перспективы применения эмбриональных стволовых клеток. Биотехнология новых материалов. Создание биосовместимых материалов	Подготовка сообщений, рефератов		28	Тест	

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	Современные проблемы генетики и Молекулярной биологии. Протеомика и геномика: новые технологии в биологии и медицине Генодиагностика и генотерапия социально значимых заболеваний человека	Подготовка сообщений, рефератов		26	Тест	

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	Биотехнология – основа научно- технического прогресса и повышения качества жизни человека. Нанобиоаналитические системы. Новейшие достижения бионанотехнологии. Биотехнологии производства новых видов пищевых продуктов. Биотехнологические методы защиты окружающей среды.	Подготовка сообщений, рефератов		25	Тест	Общая биология [Текст]: учеб. пособие для вузов по напр. подгот.: 020400.62 - "Биология" / В. П. Саловарова [и др.] ; ред. В. П. Саловарова ; рец.: С. И. Беликов, Д. И. Стом; Иркутский гос. ун-т, Биол.- почв. фак. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2014. - 603 с. Скулачев, Владимир Петрович. Как это делалось. О тех, кто создавал современную науку [Текст]: научное издание / В. П. Скулачев. - М.: Изд-во МГУ, 2010. -

4.3 Содержание учебного материала

1. Современная биология: фундаментальные и прикладные аспекты.

Методологические основы постановки и разрешения актуальных проблем современной биологии.

Введение в дисциплину «Современные проблемы биологии». Цели, задачи, методы изучения. Механизмы происхождения жизни, её изменчивости и эволюции – три проблемы биологии как науки. Уровни биологического исследования от молекулярного до популяционного. Осмысление экспериментальных данных на различных уровнях организации живого (молекула – клетка – организм – популяция). Новейшие направления биологических исследований в молекулярной биологии, молекулярной генетике, иммуногенетике, онкогенетике, биологии развития. Молекулярная биология. Дальнейшее изучение структуры макромолекул и понимание того, как эта структура определяет их сложные и многообразные функции, – одна из ключевых проблем современной молекулярной биологии. Первоочередная задача молекулярной биологии - молекулярный механизм экспрессии генов. Механизмы метаболической регуляции внутриклеточных процессов, роль плазматической мембраны в этих процессах. Молекулярная генетика (работы по расшифровке генома человека, растений и животных; создание новых искусственных геномов, замена дефектных участков геномов, контроль за активностью геномов; методы и подходы генно-хромосомной инженерии).

Новейшие направления биологических исследований. Синтетическая биология, нанотехнологии, бионика, нутригеномика и нутригенетика, меметика, нейроэкономика, соноцитология, сеттлеретика. Актуальные вопросы происхождения жизни на Земле. Представление о сущности жизни. Определения жизни как явления во Вселенной. Живые и неживые системы. Уровни организации живых систем и живого вещества на Земле. Основные гипотезы происхождения жизни на Земле (гипотеза сотворения, гипотеза стационарного состояния, гипотеза панспермии, гипотеза самопроизвольного зарождения, гипотеза биохимической эволюции). Перспективы создания общей теории жизни.

2. Достижения и проблемы эволюционной биологии.

Развитие представлений о биоразнообразии. Современные представления о теории вида. Синтетическая теория эволюции в свете современных представлений о механизмах микро- и макроэволюции: эволюционная палеонтология; эволюционная морфология животных; эволюционная гистология; эволюционная биологическая химия. Естественная система живых организмов. Принципы классификации. Современные классификационные системы, как отражение представлений о темпах эволюции. Вирусы, плазмиды, прионы – их организация и место в биосфере. Клеточные формы жизни: прокариоты, эукариоты. Перспективные направления наук о биологическом многообразии. Проблема сохранения биоразнообразия. Современные представления о происхождении и эволюции человека. Движущие силы антропогенеза. Роль социальных факторов в смене исторических видов рода Человек. Исторические подвиды Человека разумного. Современные популяционно-генетические тенденции в эволюции человека.

3. Фундаментальные проблемы физиологии человека и животных, возрастной психофизиологии и хронобиологии. Проблемы клеточной и репродуктивной биологии.

Физико-генетические функции организма: для растений – фотосинтез, азотофиксация и др., для животных – поведение, стресс-реактивность и др. Эколого-физиологические проблемы адаптации к различным факторам среды обитания. Адаптация организма к экстремальным факторам среды. Механизмы адаптации на клеточном, тканевом, органном, организменном уровнях. Стресс-реакция, ее роль в формировании адаптационных механизмов.

Нейрофизиология (нейробиология). Изучение молекулярной организации субклеточных структур нервной ткани, их биофизических свойств, познание комплексной

организации и взаимодействия отдельных областей нервной системы. Сущность и цель нейробиологии – создание теоретической основы, позволяющей понять законы поведения животных, и законы, определяющие действия и мышление человека.

Изучение принципов управления физиологическими функциями организма.

"Внутриклеточная сигнализация", "синаптическая передача", "регуляторные пептиды" и "нейрогуморальная интеграция". Патология висцеральных органов современного человека - результат нарушений регуляторных процессов. Причины, вызвавшие сбой в управлении: стресс, инфекционный процесс, неблагоприятные экологические условия.

Комплексные исследования трудовой деятельности человека. Изучение закономерностей регуляции психофизиологических функций человека и управление функциональным состоянием в различных (в том числе и экстремальных) условиях трудовой деятельности. Разработка физиологические и психофизиологические основ профотбора и организации деятельности на производстве.

Методологические достижения и перспективные направления биологии развития.

Проблемы коррекции этапов развития. Современные представления об индукционном процессе. Работы П. Ньюкопа по эмбриональной индукции.

Многоуровневая организация структуры управления дифференцировками.

Нелинейность механизма управления дифференцировками. Бейесовская модель процесса детерминации зародышевых структур.

Феномен биологического старения, его особенности. Проявление старения на молекулярном уровне. Проявление старения на субклеточном уровне. Проявление старения на клеточном и тканевом уровнях.

Гипотезы и теории старения. Гипотеза немецкого биолога Августа Вейсмана (XIX в.) о наличии некоего механизма старения у животных. Свободно радикальная теория старения Денхама Хармана (1956 г.) и Эмануэля. Митохондриальная теория как частный случай свободно радикальной теории. Теория "перекрестных сшивок". Теория апоптоза. Эффект Леонарда Хейфлика (1961г). Теломерная теория старения российского ученого А. М. Оловникова, согласно которой ограниченное количество делений клетки связано с механизмом удвоения ДНК. Концы хромосом как буферная зона. Элевационная теория старения В. Дильмана. Понижение чувствительности гипоталамуса к уровню гормонов в крови. Мелатонин и старение. Теория гликозилирования белков. Глюкоцепан. Теория повреждения ДНК и репарация. Факторы, защищающие макромолекулы клеток от повреждения свободными радикалами (СОД, глутатионпероксидаза, каталаза, провитамины А, токоферол, аскорбиновая кислота, мочевиная кислота и мелатонин, хелатные агенты и синтетические антиоксиданты). Старение иммунной системы и ограничение продолжительности жизни. TOR центрическая «квази-программа» старения.

4. Проблемы повышения устойчивости живых систем и их продуктивности в условиях интенсивной контаминации среды. Сохранение редких, ценных и исчезающих видов; современные проблемы крионики. Исследования механизмов молекулярной регуляции. Проблемы повышения иммунорезистентности организма.

Структура биологических мембран и их участие в межклеточных взаимодействиях.

Передача внешнего сигнала в клетку и внутриклеточные медиаторы. Клеточный цикл, апоптоз. Феномен запрограммированной клеточной гибели, его биологическая роль в процессах роста, морфогенеза и дифференцировки клеток. Отличие апоптоза от травматической гибели клеток – некроза. Апоптоз и продолжительность жизни. Выбор «стратегии» организма – репарация ДНК или остановка пролиферации и апоптоз. Гены, ответственные за включение механизма апоптоза. Стимуляция апоптоза ограничением питания. Апоптоз и нейродегенеративные заболевания, "вторичная смерть" клеток при инфаркте. Феноптоз – запрограммированная смерть организма.

Проблемы криобиологии и криоконсервации живых систем для сохранения редких, ценных и исчезающих видов; современные проблемы крионики.

История криобиологии: П.И. Бахметьев, П. Беккерель, Г. Рам, Л. Рэ, В.К. Милованов, И.Н. Соколовская и И.В. Смирнов, О. Смит, Б.Н. Вепринцев и др. Современные проблемы технологий сохранения генетического материала ценных, исчезающих, сокращающих численность и редких видов растений и животных с применением методов криоконсервации. Криосохранение ценных штаммов микроорганизмов. Лиофилизация фармацевтических препаратов. Исследование молекулярных механизмов эффективного замораживания-размораживания. Изучение изменений, происходящих в организме после замораживания и размораживания. Проблемы массового криосохранения половых продуктов рыб, птиц и млекопитающих; органов животных и человека. Поиск и разработка универсальных криопротекторов. Причины расхождения биомедицинских и религиозно-этических точек зрения на проблему крионики. Космическая биология. Генетика старения и долгожительства. Популяционная генетика старения. Близнецовый метод оценки долгожительства. Монозиготные и гетерозиготные близнецы. Закономерности наследования долгожительства в ряду поколений. Роль среды обитания, семейных привычек и питания. Анализ долгожительства у приёмных детей. Наследуемость и вариабельность продолжительности жизни у некоторых видов животных (нематоды, плодовые мухи, имбредные мыши). Виды с максимальной видовой и индивидуальной продолжительностью жизни. Биологические механизмы сдерживания старения при низкокалорийной диете. Биологическая роль гипогликемии. Фармакологические подходы в предупреждении не ферментативного гликозилирования. Роль соматических мутаций и репарации ДНК в процессах старения. Повреждения ядерной и митохондриальной ДНК соматических клеток. Накопление с возрастом мутаций в различных органах и тканях — основной фактор, определяющий развитие возрастных патологий, включая рак.

5. Методы исследования и перспективы применения эмбриональных стволовых клеток. Биотехнология новых материалов. Создание биосовместимых материалов.

Проблемы клеточной и репродуктивной биологии; методы исследования и перспективы применения эмбриональных стволовых клеток. Современное состояние проблемы формирования линии герминативных стволовых клеток в раннем онтогенезе, их пролиферации и дифференцировки. Регуляция репродуктивной функции позвоночных животных на разных этапах онтогенеза. Исследования стволовых клеток (СК) (тотипотентных, мультипотентных и пр.), источники, методы выделения, особенности роста и дифференцировки СК в культуре. Перспективы клинического использования СК. Работы Д.Томсона и Д. Герхарта (1998) в области эмбриональных стволовых клеток (ЭСК). Применение ЭСК в заместительной и трансплантационной медицине. Разрешение проблемы инверсии соматических клеток взрослого организма в ЭСК. История общественных отношений и предубеждений к проблеме использования ЭСК в клинических целях. Перспективы развития клеточной трансплантологии. Тканевая инженерия.

Онкогенез. Общие характеристики опухолевого роста и особенности опухолевых клеток. Отличительные особенности опухолевых клеток от нормальных клеток. Изменение морфологии. Изменение биохимических процессов (скорости гликолиза, секреции протеаз). Неконтролируемый или слабо контролируемый рост. Способность перемещаться с током крови или лимфы и давать эктопические очаги роста (ивазивность). Особенности при культивировании в системе *in vitro*: снижение зависимости от факторов роста, от субстрата и от плотности клеток (увеличение плотности при культивировании). Утрата контактного торможения движения. Различия между клетками злокачественных и доброкачественных опухолей.

механизмы. Химические канцерогены. Прямые канцерогены. Проканцерогены и метаболическая активация. Промежуточные и конечные канцерогены. Механизмы действия канцерогенов. Ковалентное связывание с ДНК и её повреждения. Связывание с белками. Мутагены и индуцируемые ими мутации. Стадии процесса канцерогенеза. Инициация и промотирование. Опухолевые промоторы.

Биология и физиологические особенности организмов, у которых не обнаружены опухолевые заболевания (на примере голого землекопа). Опухоли, возникающие в результате трансмиссивной передачи опухолевых клеток от особи к особи (на примере саркомы Стикера у собак).

6. Современные проблемы генетики и молекулярной биологии. Протеомика и геномика: новые технологии в биологии и медицине. Генодиагностика и генотерапия социально значимых заболеваний человека

Развитие представлений о гене. Структурная организация генома эукариот и прокариот. Строение и функционирование хромосом.

Проблемы современной генетики. Работы по расшифровке генома человека, растений и животных. Создание новых искусственных геномов. Замена дефектных участков геномов, контроль за активностью геномов.

Введение в геномику. Термин "Геном" и понятие о геноме. Термин "Геномика" и задачи, решаемые геномикой. Открытия и достижения генетики, биохимии и молекулярной биологии, явившиеся фундаментом для развития геномных технологий.

Необходимость информационных технологий для становления и развития геномики.

Основные принципы геномики. Генная медицина. Влияние геномики на медицину, систематику и эволюционную теорию. Геномика и её роль в лечении инфекционных заболеваний. Открытие ферментов рестрикции – главного инструмента в технологии рекомбинантных ДНК. Технологии рекомбинантных ДНК. Метод молекулярного клонирования. Автономные репликоны и их свойства. Векторы и их организация.

Клонирующие векторы. Метод амплификации ДНК – полимеразная цепная реакция (ПЦР). Идентификация и клонирование специальных генов. Библиотеки ДНК. Методы скрининга библиотек ДНК. Стратегия секвенирования. Фундаментальная технология секвенирования - метод "терминатора" (метод обрыва цепи при ДНК полимеризации).

Метод "дробовика" (клон за клоном). Аннотирование генома — извлечение из установленных последовательностей полезной биологической информации. Геномные браузеры (программы просмотра). "Гены сироты". Базы данных последовательностей.

Транскриптомика (глобальный анализ мРНК, анализ генной экспрессии) и её задачи. ДНК микрочипы (точечные и олигонуклеотидные микрочипы высокой плотности).

Мультиплексная гибридизация.

Общая структура генома человека. Размеры генома человека. Два клеточных генома.

Различия в организации. Содержание ГЦ пар в геноме человека и островки, обеднённые ГЦ парами. Гены, кодирующие белки и их классификация. Гены, не кодирующие белки (гены, кодирующие различные типы РНК). Гены транспортных РНК. Гены рибосомных ДНК. Структурная организация рибосомных генов в ядрышковых организаторах хромосом. Ядрышеобразующие хромосомы.

Протеомика – глобальный анализ белков и решаемые ей задачи. Медицинские аспекты протеомики. Метаболомика. Протеом клетки человека и протеом организма человека. Белковые маркёры различных заболеваний. Идентификация генов, ответственных за болезни человека. Гены вызывающие моногенные заболевания и гены, повышающие вероятность возникновения заболеваний. Болезни, связанные с генами, кодирующими ферменты. Болезни, связанные с генами, кодирующими транскрипционные факторы.

9

Биологическая значимость генетического полиморфизма. Полиморфизм по генам предрасположенности к болезни Альцгеймера и СПИДу. Карта одиночных замен и

мультигенные заболевания. Молекулярная медицина и её связь с изучением полиморфизма генов. Индивидуальные реакции на лекарства. Отсутствие корреляции между количеством ДНК, приходящимся на клетку, и сложностью организма (С парадокс). Представления об эгоистичной ДНК Ф. Крика. Гены человека, гомологичные генам дрозофилы, элегантной нематоды и дрожжей. Общие гены, отвечающие за основной метаболизм клетки, репликацию и репарацию ДНК, и процессы биосинтеза белка. Гены, продукты которых похожи на белки бактерий и не похожи на белки дрожжей, мухи и червя или других беспозвоночных животных, но встречаются у позвоночных. Проблема объяснения пути попадания этих генов в геном позвоночных и человека. Фактор горизонтального переноса от бактерий, инфицирующих позвоночных.

Проект «Геном человека». Заслуги Джеймса Уотсона в реализации проекта. Цена проекта и его участники. Международный консорциум. Частная биотехнологическая компания «Celera genomics» и её проект по геному человека. Роль национальных институтов здоровья США. Подготовительная работа, предшествовавшая проекту. Этические и социальные аспекты проекта. Геном человека. История расшифровки геномов различных организмов. Пилотные проекты и модельные организмы (*Escherichia coli*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Caenorhabditis elegans*, *Drosophila melanogaster*, *Mus musculus*). Секвенирование их геномов.

Революция в генетическом картировании. Генетические карты и маркеры. Полиморфизмы длин рестрикционных фрагментов (ПДРФ). Полиморфизм простых повторов. Геномные вариации как основа нового медицинского направления фармакогеномики. Локализация гена в группах сцепления. Картирование генов с помощью хромосомных перестроек. Картирование генов с помощью соматического кроссинговера. Методы и подходы хромосомной инженерии. Генетический контроль некоторых аспектов поведения человека. Генетический контроль формирования психологических характеристик человека.

Общая внутренняя морфология и разнообразие форм. Ультраструктура митохондрий. Митохондриальные мембраны. Формирование крист. Функции митохондрий. Понятие о хондриоме. Авторепродукция митохондрий. Митохондриальные геномы различных организмов. Особенности строения генома митохондрий жгутикового простейшего *Reclinomonas*. Особенности геномов митохондрий у высших растений. Множественность форм существования кольцевой митохондриальной ДНК у растений (на примере кукурузы). Митохондриальные заболевания.

7. Биотехнология – основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека. Нанобиоаналитические системы. Новейшие достижения бионанотехнологии. Биотехнологии производства новых видов пищевых продуктов. Биотехнологические методы защиты окружающей среды.

Интенсификация биопроцессов за счет повышения потенциала биологических агентов и их систем, усовершенствование оборудования, применение биокатализаторов (иммобилизованных ферментов и клеток) в промышленности, аналитической химии, медицине. Техника создания рекомбинантных молекул ДНК. Конструирование нужных генов, управление процессом фиксации атмосферного азота и перенос соответствующих генов из клеток микроорганизмов в геном растительной клетки. Технология микробного синтеза ценных для человека веществ. Изучение участия микроорганизмов в биосферных процессах и направленная регуляция их жизнедеятельности с целью решения проблемы охраны окружающей среды от техногенных, сельскохозяйственных и бытовых загрязнений. Разработка способов получения экологически чистой энергии.

10

Возможность неконтролируемого создания и распространения генномодифицированных организмов (ГМО), нарушающих природное равновесие и живые системы. Исследования безопасности генетически модифицированных организмов.

Использование ГМО и государственное регулирование. Использование ГМО в России. Проблемы ГМО в сельском хозяйстве. Альтернативные ГМО подходы: технологии активизации генома растений и животных.

Создание высокотехнологичной методологии для манипулирования человеческой наследственностью для разработки и применения биологического оружия нового поколения. Разработка новых видов биологического оружия – вирусного, токсинного и генного (siRNA и miRNA), белки-репрессоры, прионы и др. Возможность избирательного поражающего воздействия на определенную популяцию. Сложности противостояния биотерроризму. Проблема предотвращения разработки и производства молекулярно-генетического оружия. Поддержание высокого уровня фундаментальной науки – важнейшее условие противостояния распространению биооружия. __

Нейрон, мозг, мышление.

Интегративная деятельность нейрона, механизм обработки множественных информационных каналов одной нервной клеткой. Теории интегративной деятельности нейрона: мембранная интеграция электрических импульсов или внутриклеточные нейрохимические процессы.

Межнейронные взаимодействия. Простые формы поведенческих реакций их потребностно-мотивационная основа. Роль эмоций в формировании индивидуального избирательного отношения к объектам и субъектам окружающего мира. Целенаправленное поведение. Сознание, мышление и свобода воли. Дискретность нервных процессов и непрерывность психических процессов. Отличие ИИ от разума человека. Мышление результат работы мозга?

Межполушарная симметрия и асимметрия.

Два полушария один мозг. Принцип организации ЦНС человека. Симметричность основных моторных и сенсорных центров в головном мозге. Организация ассоциативных систем мозга. Межполушарные связи. Хирургический метод «расщепления» мозга при эпилепсии. Исследование людей с «расщепленным мозгом». Высшие психические функции и принципы переработки информации в левом и правом полушариях. Специализация полушарий и явление когнитивного диссонанса. Раздвоение личности. Достаточно ли одного полушария для развития сознания?

Видеоэкология.

Видеоэкология – новое научное направление об экологии визуальной среды и красоте. Что значит хорошая зрительная система. Специализация и универсализация зрительных систем разных видов. Особенности оптической системы человека, ее недостатки. Нейронные механизмы коррекции изображения на сетчатке. Механизмы константности зрительного восприятия. Туннельное зрение и роль глазодвигательной системы в преодолении этого эффекта. Зрительно-глазодвигательная система как единое целое. Проблемы связанные с такой организацией зрительной системы. Агрессивная и гомогенная зрительная среда основа утомления, нарушения зрительных функций и, возможно, психических расстройств. Принципы формирования комфортной зрительной среды.

Рынок биотехнологической продукции в России и в мире, его структура и динамика его структура и динамика. Ключевые направления развития в России современной биотехнологии, проблемы и перспективы развития биотехнологии. Методологические приемы изучения биотехнологических процессов, создания и совершенствования объектов биотехнологии. Возможности интенсификации промышленного биотехнологического производства с позиций современной науки. Важность биобезопасности в биотехнологии. Критерии оценки биологической безопасности биотехнологических процессов.

Новые технологии в биологии и медицине. Геномные и постгеномные технологии в медицине. Биомаркеры для диагностики, прогноза течения или мониторинга терапии социально-значимых заболеваний при помощи протеомных технологий. Поиск при помощи протеомных технологий белковых мишеней и действующих на них биологически активных соединений с целью создания новых лекарственных средств.

Биокаталитические и биосинтетические технологии. Новые технологии изготовления биосенсоров. Нутригеномика – новая бурно развивающаяся область исследований. Использование достижений нутригеномики для разработки и производства новых видов пищевых продуктов.

Получение биопластиков– актуальное направление критических технологий XXI века. Мировые тенденции развития индустрии разрушаемых биопластиков. Научные подходы к созданию биосовместимых материалов. Основные направления исследований в области создания биоискусственных органов и систем. Обзор современных коммерческих тканеинженерных продуктов.

Биотехнологии для решения важнейших социально-экономических проблем в области сельского и лесного хозяйства, промышленности, охраны окружающей среды. Возможности производства новых видов топлив (твердых, жидких, газообразных). Композитные материалы - как новое решение утилизации трудноразлагаемых полимерных материалов, загрязняющих природные среды. Биотехнологии, повышающие эффективность добычи полезных ископаемых.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)*
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1						

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Современная биология: фундаментальные и прикладные аспекты. Методологические основы постановки и разрешения актуальных проблем современной биологии.	Сравнительная таблица	ОПК-2	1,2,3
2	Достижения и проблемы эволюционной биологии.	Сравнительная таблица	ОПК-2	1,2,3
3	Фундаментальные проблемы физиологии	Сравнительная таблица	ОПК-2	1,2,3

	человека и животных, возрастной психофизиологии и хронобиологии. Проблемы клеточной и репродуктивной биологии.			
4	Проблемы повышения устойчивости живых систем и их продуктивности в условиях интенсивной контаминации среды. Сохранение редких, ценных и исчезающих видов; современные проблемы крионики. Исследования механизмов молекулярной регуляции. Проблемы повышения иммунорезистентности и организма.	Сравнительная таблица	ОПК-2	1,2,3
5	Методы исследования и перспективы Применения эмбриональных стволовых клеток. Биотехнология новых материалов. Создание биосовместимых материалов	Сравнительная таблица	ОПК-2	1,2,3
6	Современные проблемы генетики и Молекулярной биологии. Протеомика и геномика: новые технологии в биологии и медицине Генодиагностика и генотерапия социально значимых заболеваний человека	Сравнительная таблица	ОПК-2	1,2,3
7	Биотехнология – основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека.	Сравнительная таблица	ОПК-2	1,2,3

	Нанобиоаналитические системы. Новейшие достижения бионанотехнологии. Биотехнологии производства новых видов пищевых продуктов. Биотехнологические методы защиты окружающей среды.			
--	---	--	--	--

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Каждый студент получает индивидуальные задания, обязательные к выполнению.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов): не предусмотрены учебным планом.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Общая биология [Текст] : учеб. пособие для вузов по напр. подгот.: 020400.62 - "Биология" / В. П. Саловарова [и др.] ; ред. В. П. Саловарова ; рец.: С. И. Беликов, Д. И. Стом; Иркутский гос. ун-т, Биол.-почв. фак. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2014. - 603 с.: ил.; 20 см. - Библиогр.: с. 601-603. - ISBN 978-5-9624-1167-5 (37 экз.).
2. Современные концепции эволюционной генетики [Текст]: сб. науч. тр. / СО РАН, Ин-т цитологии и генетики; Отв. ред. В.К. Шумный, А.Л. Маркель. - Новосибирск: Ин-т цитологии и генетики СО РАН, 2000. - 360 с.: ил. (2 экз.)
3. Иванов В. В. Наука о человеке [Текст]: введение в современную антропологию: Курс лекций / В. В. Иванов; Рос. гос. гуманитар. ун-т, Ин-т "Рус. антропологическая школа". - М.: РГГУ, 2004. - 194 с.; 17 см. - Библиогр.: с. 168-194. - ISBN 5-7281-0788-5 (1 экз.)

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Контракт № 21 от 21.03.16 г.

Исполнитель: ООО «Издательство Лань».

Адрес доступа <http://e.lanbook.com/>

Контракт № 99 от 24.11.16 г.

Исполнитель: ООО «Издательство Лань».

Адрес доступа <http://e.lanbook.com/>

Информационное письмо от 13.09.2013 г.

Исполнитель: ООО «Издательство Лань».

Адрес доступа <http://e.lanbook.com/>

Контракт № 17 от 09.03.2016 г.

Исполнитель: ЦКБ «Бибком».

Адрес доступа <http://rucont.ru/> Контракт № 98 от 24.11.2016 г.

Исполнитель: ЦКБ «Бибком».

Адрес доступа <http://rucont.ru/> Договор № 25-03/15К от 07.04.2015 г.

Исполнитель: ООО «Айбукс».

Адрес доступа <http://ibooks.ru>

Контракт № 100 от 24.11.2016 г.
 Исполнитель: ООО «Айбукс».
 Адрес доступа <http://ibooks.ru>
 Государственный контракт № 94 от 01.10.2015 г., доп. соглашение от 19.10.15г.
 Исполнитель: ОИЦ.
 Адрес доступа <http://academia-moscow.ru/>
 Контракт № 85 от 17.10.2016 г.
 Исполнитель: ООО «Электронное издательство Юрайт».
 Адрес доступа: <http://biblio-online.ru/>
 Контракт № SU-18-10/2016-1/92 от 14.11.2016 г.
 Исполнитель: ООО «РУНЭБ».
 Адрес доступа <http://elibrary.ru/>
 Сублицензионный договор № T&F/615/188 от 15.03.16 г.
 Исполнитель: Федеральное государственное бюджетное учреждение
 "Государственная публичная научно-техническая библиотека России".
 Адрес доступа <http://www.tandfonline.com/>
 Сублицензионный договор № OUP/615/188 от 01.03.16 г.
 Исполнитель: Федеральное государственное бюджетное учреждение
 "Государственная публичная научно-техническая библиотека России".
 Адрес доступа <http://www.oxfordjournals.org>
 Сублицензионный договор № SAGE/615/188 от 01.03.16 г.
 Исполнитель: Федеральное государственное бюджетное учреждение
 "Государственная публичная научно-техническая библиотека России".
 Адрес доступа <http://online.sagepub.com>
<http://ru.wikipedia.org/wiki/>
<http://www.botany.pp.ru/>
<http://www.testland.ru/default.asp?id=1718uid=>
<http://www.allengiru/d/bio/bio056.html>
<http://www.genebee.msu.su/journals/botany-r.html>
<http://www.kodges.ru/35955-botanica.html>
<http://www.big-library.info/>
<http://www.rusbooks.org/naukatehnica/9856-morfologia-ianatomia-vyshshikh-rastenij.html>
<http://www.4tivo.com/education/2773-botanica.-sistemica-rastenij.html>
http://www.booksshunt.ru/b4718_botanica._sistemica_rastenij
<http://www.rusbooks.org/naukatehnica/estesvennie/9902-sistemica-vyshshikh-rastenij.html>
<http://www.bsu.by/ru/sm.aspx?quid=61743>
http://www.lan.krasu.ru/studies/bio/p_anmorph_pl.pdf
<http://sensetronic.ru/liba/eBook-24-45.html>
<http://milleniumx.ru/>

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Аудитория для проведения занятий лекционного типа оборудована техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине: проектор Epson EB-X05, экран Digis;

учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине. Музейная коллекция чучел и влажных препаратов основных групп позвоночных животных – 230 шт.

Аудитория для проведения занятий семинарского типа оборудована техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой

аудитории по дисциплине: проектор Epson EMP-S52; Шкаф-купе для хранения гербария. Учебный гербарий в количестве 1500 листов Гербарий около 1000 видов водорослей.

Мультимедийный проектор – «Epson EMP-S52» - 1 шт

Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы оборудована техническими средствами обучения:

Системный блок PentiumG850, Монитор BenQ G252HDA-1 шт.; Системный блокAthlon 2 X2 250, Монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; Системный блок PentiumD 3.0GHz, Монитор Samsung 740N – 3 шт.;

Моноблок IRU T2105P – 2 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQG955 – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ GL2250 – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T200 HD – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T190N – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung 740N – 1 шт.; Проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot.

С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

6.2. Программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security длябизнеса - Стандартный Russian Edition;

Foxit PDF Reader 8.0;

LibreOffice 5.2.2.2;

Ubuntu 14.0;

АСТ-Тест Plus 4.0 (на 75 одновременных подключений) и Мастер-комплект (АСТ-Maker и АСТ-Converter).

Состав программного обеспечения определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости.

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен на сайте ФГБОУ ВО «ИГУ» в разделе «Сведения об образовательной организации»<http://isu.ru/sveden/objects/index.html>, на странице отдела лицензирования, аккредитации и методического обеспечения <http://isu.ru/ru/about/license/index.html> и в справках «Материально-техническое обеспечение основной профессиональной образовательной программы», являющихся Приложением к ОПОП.

6.3. Технические и электронные средства:

Презентации по всем темам (разделам) курса.

VII.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина сочетает в себе лекционный принцип подачи учебного материала, элементы эвристической беседы и практические занятия.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п.4.4).

- *Дистанционные образовательные технологии.* Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей. При освоении дисциплины используются следующие технологии:

■ кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов);

■ интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Темы для самостоятельной работы

1. Современные методы определения последовательности нуклеотидов в длинных цепях ДНК и РНК.
2. Роль биополимеров в "самосборке" внутриклеточных компонентов и надмолекулярных структур.
3. Синергетика как новое междисциплинарное научное направление
4. Взаимная согласованность метаболических процессов в живой клетке.
5. Регуляция клеточного метаболизма с помощью изменения состава и интенсивности синтеза ферментных и структурных белков.
6. Регуляция клеточного метаболизма с помощью изменения ферментативной активности.
7. Обратимая модификация третичной структуры фермента как путь регуляции его активности.
8. Влияние свойств клеточных мембран на скорость поступления веществ в клетку и скорость вывода из нее метаболитов.
9. Рибосомальная регуляция скорости синтеза белка по принципу обратной связи.
10. Детерминированность развития. Механизм «включения генов» в процессе дифференцировки тканей зародыша.
11. Особенности дифференцировки клетки от синтеза специфических белков до появления клеточной специализации.
12. Теории онтогенеза: интеграция дифференцирующихся тканей и органов в целостный организм.
13. Механизмы реализации наследственности в процессе онтогенеза.
14. Обзор важнейших эволюционных теорий. Основные эволюционные факторы: мутационный процесс, изоляция, волны численности, естественный отбор. Эволюционный материал – мутации.
15. Соотношение микро- и макроэволюции с позиций неodarвинизма. Синтетическая теория эволюции.
16. Факторы макроэволюции. Направленная эволюция крупных таксонов.
17. Особенности прогрессивного развития: морфологический, биологический, групповой, биогеоценотический и неограниченный прогресс.
18. Человек как результат неограниченного прогресса.
19. Определение вида. Вид как генетически закрытая система.
20. Видообразование как переход от генетически открытых систем (популяций) в генетически закрытые.
21. Принципы современной систематики и тасономии: биохимические, генетические, географические, математические модели вида.
22. Основные морфологические особенности человека как биологического вида.
23. Систематическое положение приматов. Характеристика отряда. Систематика.
24. Основные эволюционные пути приматов: развитие хватательной функции передних конечностей как органов исследования предметов.

25. Развитие у приматов пищеварительной системы травоядно-всеядного типа.
26. Редукция у приматов органов обоняния и увеличение остроты зрения. Адаптация органов зрения к различному образу жизни.
27. Эволюционное развитие мозга приматов, изменения в строении черепа: сокращение плодовитости и его причины.
28. Человек как представитель позвоночных. Доказательства родства человека и животных: гомологичные органы, рудименты, атавизмы, эмбриологические доказательства.
29. Доказательства родства человека и человекообразных обезьян. Эволюция человекообразных обезьян.
30. Австралопитеки: место и время находок, особенности строения и образа жизни.
31. Архантропы: время и образ жизни.
32. Палеоантропы: внешний облик и образ жизни. "Классические" и "прогрессивные" неандертальцы.
33. Кроманьонцы. Особенности ранней стадии эволюции человека разумного.
34. Обзор теорий происхождения жизни: биогенез, панспермия, абиогенез.
35. Моделирование условий возникновения жизни в архее. Синтез простейших углеводов, аминокислот и моонуклеотидов и их полимеризация в пептиды и олигонуклеотиды.
36. Самокопирование молекул ДНК. Первые ферментативные реакции.
37. Пробионты и их эволюция. Теория симбиогенеза. Возникновение Надцарств Археобактерий, Эубактерий и Эукариот.
38. Повышение биологической продуктивности биосферы путем увеличения интенсификации круговоротов в природных и культурных биогеоценозах.
39. Повышение биологической продуктивности биосферы путем увеличения средней плотности зеленого покрова Земли, повышения интенсивности фотосинтеза.
40. Селекция как «экспериментальная» эволюция культурных растений, основанная на отдаленной гибридизации, создании полиплоидных форм, получении искусственных мутаций.
41. Принципы и задачи планетарной инвентаризации микроорганизмов, грибов, растений и животных.
42. Глобальные проблемы биологии XXI века.
43. Основные открытия во второй половине XX века.
44. Работы по расшифровке генома человека растений и животных.
45. Решение проблем продовольственного потенциала планеты, экология обитания человека, здоровье человека, энергетики на основе биотехнологии.
46. Доместикация диких видов растений и животных.
47. Создание новых форм эукариотических организмов с реконструированными геномами.
48. Улучшение растений путём трансгенеза. Гербицидоустойчивые сорта растений.
49. Устойчивость растений к насекомым-вредителям.
50. Устойчивость растений к вирусным и бактериальным заболеваниям.
51. Животные – доноры белков, ферментов, гормонов, антител и т. д.
52. Методологический аспект достижений биотехнологии.
53. Создание искусственных биологических систем и экологическое равновесие.
54. Успехи хромосомной инженерии.
55. Управление процессом развития (дифференцировка тканей растения и систем животных).
56. Реорганизация сложных физиолого-генетических функций – поведения, стрессоустойчивости.
57. Осмысление междисциплинарных исследований, интерпретация результатов.
58. Классики отечественной науки (биологии).

59. Антропогенное воздействие на живые системы.
60. Трансгенные растения и среда обитания человека.
61. Трансгенные растения как биопродуценты белков медицинского назначения.
62. Растения продуценты антител.
63. Изменение онтогенеза растений под действием неблагоприятных факторов.
64. Создание новых искусственных геномов.
65. Проблемы коррекции этапов развития.
66. Уровни биологического исследования.
67. Уровни организации живых систем и живого вещества на Земле.
68. Современные представления о биосфере как о глобальной живой системе.
69. Доклеточные формы организации живого вещества.
70. Перспективные направления наук о биологическом многообразии.
71. Проблема сохранения биоразнообразия.
72. Эколого-физиологические проблемы адаптации к различным факторам среды обитания.
73. Адаптация организма к экстремальным факторам среды.
74. Синтез ДНК и теломераза.
75. Методологические достижения и перспективные направления биологии развития.
76. Механизмы адаптации на клеточном, организменном, популяционном уровнях.
77. Генетический контроль некоторых аспектов поведения человека
78. Проблемы биологии развития.
79. Космическая биология и медицина.
80. Современные представления о происхождении и эволюции человека.
81. Становление эволюционного учения.
82. Современные популяционно-генетические тенденции в эволюции человека.
83. Современные теории биологической эволюции.
84. Перспективы создания общей теории жизни.

Список вопросов к экзамену

1. Новейшие направления биологических исследований.
2. Проблемы криобиологии и криоконсервации живых систем для сохранения редких, ценных и исчезающих видов; современные проблемы крионики.
3. История криобиологии: П.И. Бахметьев, П. Беккерель, Г. Рам, Л. Рэ, В.К. Милованов, И.Н. Соколовская и И.В. Смирнов, О. Смит, Б.Н. Вепринцев и др.
4. Проблемы массового криосохранения половых продуктов рыб, птиц и млекопитающих; органов животных и человека. Поиск и разработка универсальных криопротекторов.
5. Актуальные вопросы происхождения жизни на Земле.
6. Представление о сущности жизни. Определения жизни как явления во Вселенной. Живые и неживые системы.
7. Основные гипотезы происхождения жизни на Земле (гипотеза сотворения, гипотеза стационарного состояния, гипотеза панспермии).
8. Основные гипотезы происхождения жизни на Земле (самопроизвольного зарождения, гипотеза биохимической эволюции). Перспективы создания общей теории жизни.
9. Физико-генетические функции организма: для растений – фотосинтез, азотификсация и др., для животных – поведение, стресс – реактивность и др.
10. Эколого-физиологические проблемы адаптации к различным факторам среды обитания.
11. Адаптация организма к экстремальным факторам среды.
12. Механизмы адаптации на клеточном, тканевом, органном, организменном уровнях.

13. Стресс-реакция, ее роль в формировании адаптационных механизмов.
14. Нейрофизиология (нейробиология). Изучение молекулярной организации субклеточных структур нервной ткани, их биофизических свойств, познание комплексной организации и взаимодействия отдельных областей нервной системы.
15. Сущность и цель нейробиологии.
16. Изучение принципов управления физиологическими функциями организма. "Внутриклеточная сигнализация", "синаптическая передача", "регуляторные пептиды" и "нейрогуморальная интеграция".
17. Патология висцеральных органов современного человека - результат нарушений регуляторных процессов. Причины, вызвавшие сбой в управлении: стресс, инфекционный процесс, неблагоприятные экологические условия.
18. Комплексные исследования трудовой деятельности человека.
19. Методологические достижения и перспективные направления биологии развития.
20. Проблемы коррекции этапов развития. Современные представления об индукционном процессе. Работы П. Ньюкопа по эмбриональной индукции.
21. Многоуровневая организация структуры управления дифференцировками.
22. Нелинейность механизма управления дифференцировками.
23. Бейесовская модель процесса детерминации зародышевых структур.
24. Феномен биологического старения, его особенности.
25. Проявление старения на молекулярном уровне.
26. Проявление старения на субклеточном уровне.
27. Проявление старения на клеточном и тканевом уровнях.
28. Гипотезы и теории старения. Гипотеза немецкого биолога Августа Вейсмана (XIX в.) о наличии некоего механизма старения у животных.
29. Свободно радикальная теория старения Денхама Хармана (1956 г.) и Эмануэля.
30. Митохондриальная теория как частный случай свободно радикальной теории.
31. Теория "перекрестных сшивок". Теория апоптоза.
32. Эффект Леонарда Хейфлика (1961г).
33. Теломерная теория старения российского ученого А. М. Оловникова.
34. Элевационная теория старения В. Дильмана.
35. Мелатонин и старение.
36. Теория гликозилирования белков. Глюкосепан.
37. Теория повреждения ДНК и репарация.
38. Факторы, защищающие макромолекулы клеток от повреждения свободными радикалами.
39. Старение иммунной системы и ограничение продолжительности жизни. TOR центрическая «квази-программа» старения.
40. Генетика старения и долгожительства.
41. Популяционная генетика старения.
42. Близнецовый метод оценки долгожительства.
43. Монозиготные и гетерозиготные близнецы.
44. Накопление с возрастом мутаций в различных органах и тканях — основной фактор, определяющий развитие возрастных патологий, включая рак.
45. Феномен запрограммированной клеточной гибели, его биологическая роль в процессах роста, морфогенеза и дифференцировки клеток.
46. Отличие апоптоза от травматической гибели клеток — некроза.
47. Апоптоз и продолжительность жизни.
48. Гены, ответственные за включение механизма апоптоза.
49. Проблемы клеточной и репродуктивной биологии; методы исследования и перспективы применения эмбриональных стволовых клеток.
50. Современное состояние проблемы формирования линии герминативных стволовых

клеток в раннем онтогенезе, их пролиферации и дифференцировки.

51. Регуляция репродуктивной функции позвоночных животных на разных этапах онтогенеза.

52. Исследования стволовых клеток (СК) (тотипотентных, мультипотентных и пр.), источники, методы выделения, особенности роста и дифференцировки СК в культуре.

53. Перспективы клинического использования СК.

54. Работы Д.Томсона и Д. Герхарта (1998) в области (ЭСК).

55. Применение эмбриональных стволовых клеток в заместительной и трансплантационной медицине.

56. Перспективы развития клеточной трансплантологии. Тканевая инженерия.

57. Онкогенез. Общие характеристики опухолевого роста и особенности опухолевых клеток.

58. Отличительные особенности опухолевых клеток от нормальных клеток.

59. Особенности при культивировании в системе *in vitro*.

60. Возможные причины возникновения опухолей.

61. Механизмы действия канцерогенов.

62. Стадии процесса канцерогенеза.

63. Биология и физиологические особенности организмов, у которых не обнаружены опухолевые заболевания (на примере голого землекопа).

64. Опухоли, возникающие в результате трансмиссивной передачи опухолевых клеток от особи к особи (на примере саркомы Стикера у собак).

65. Развитие представлений о гене.

66. Структурная организация генома эукариот и прокариот.

67. Строение и функционирование хромосом.

68. Проблемы современной генетики. Работы по расшифровке генома человека, растений и животных. Создание новых искусственных геномов. Замена дефектных участков геномов, контроль за активностью геномов.

69. Введение в геномику. Термин "Геном" и понятие о геноме. Термин "Геномика" и задачи, решаемые геномикой.

70. Открытие ферментов рестрикции.

71. Технологии рекомбинантных ДНК. Метод молекулярного клонирования.

Автономные репликоны и их свойства.

72. Векторы _____ и их организация. Клонирование векторы.

73. Метод амплификации ДНК – полимеразная цепная реакция (ПЦР).

74. Идентификация и клонирование специальных генов

Библиотеки ДНК. Методы скрининга библиотек

ДНК.

75. Стратегия секвенирования. Метод "терминатора" (метод обрыва цепи при ДНК полимеризации).

76. Стратегия секвенирования. Метод "дробовика" (клон за клоном).

77. Аннотирование генома

78. Общая структура генома человека.

79. Протеомика и решаемые ей задачи.

80. Медицинские аспекты протеомики. Метабономика.

81. Идентификация генов, ответственных за болезни человека.

82. Гены вызывающие моногенные заболевания и гены, повышающие вероятность возникновения заболеваний.

83. Болезни, связанные с генами, кодирующими ферменты.

84. Болезни, связанные с генами, кодирующими транскрипционные факторы.

85. Биологическая значимость генетического полиморфизма.

86. Отсутствие корреляции между количеством ДНК, приходящимся на клетку, и

сложностью организма (С парадокс).

87. Представления об эгоистичной ДНК Ф. Крика.

88. Гены человека, гомологичные генам дрозофилы, элегантной нематоды и дрожжей.

89. Проект «Геном человека». Заслуги Джеймса Уотсона в реализации проекта.

90. Революция в генетическом картировании. Генетические карты и маркеры.

91. Локализация гена в группах сцепления.

92. Картирование генов с помощью хромосомных перестроек.

93. Картирование генов с помощью соматического кроссинговера.

94. Методы и подходы хромосомной инженерии.

95. Понятие о хондриоме. Авторепродукция митохондрий.

96. Митохондриальные геномы различных организмов.

Разработчики:

д.б.н., профессор Осипова С.В.

д.б.н., профессор Саловарова В.П.

д.б.н., профессор Гутник И.Н.

д.б.н., профессор Огарков Б.Н.

д.б.н., профессор Стом Д.И.

к.б.н., доцент Аксенов-Грибанов Д.В.

к.б.н., доцент Лиштва А.В.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учитывает рекомендации ПООП по направлению подготовки «Биология».

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учитывает рекомендации ПООП по направлению и профилю «Биология».

Программа рассмотрена на заседаниях кафедр биолого-почвенного факультета:

- Ботаники

«14» марта 2023 г.

Протокол № 3

Зав. кафедрой  к.б.н., доцент Лиштва А.В.

- Биохимии клеточной биологии и генетики

«06» марта 2023 г.

Протокол № 4

Зав. кафедрой  д.б.н., профессор Осипова С.В.

- Зоологии беспозвоночных и гидробиологии

«13» марта 2023 г.

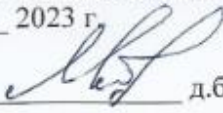
Протокол № 2

Зав. кафедрой  к.б.н., доцент Мишарина Е.А.

- Зоологии позвоночных и экологии

«14» марта 2023 г.

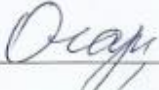
Протокол № 4

Зав. кафедрой  д.б.н., профессор Матвеев А.Н.

- Микробиологии

«10» февраля 2023 г.

Протокол № 5

Зав. кафедрой  д.б.н., профессор Огарков Б.Н.

- Физиологии и психофизиологии

«6» марта 2023 г.

Протокол № 8

Зав. кафедрой  д.б.н., профессор Гутник И.Н.

- Физико-химической биологии, биоинженерии и биоинформатики

«20» февраля 2023 г.

Протокол № 12

Зав. кафедрой  д.б.н., профессор Саловарова В.П.