



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»**

Кафедра зоологии позвоночных и экологии



Декан биолого-почвенного факультета
А.Н. Матвеев "15" апреля 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины Б1.Б.05. **«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ»**

Направление подготовки 06.04.01 «Биология»

Тип образовательной программы: академическая магистратура

Направленность (профиль) подготовки: «Ихтиология и гидробиология»

Квалификация выпускника: Магистр

Форма обучения: очно-заочное

Согласовано с УМК
биолого-почвенного факультета

Протокол № 4 от «15» апреля 2019 г.

Председатель А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой зоологии
позвоночных и экологии:

Протокол № 7
От «26» марта 2019 г.

Зав. кафедрой А. Н. Матвеев

Иркутск 2019 г.

Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины	4
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины	4
5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	10
5.3 Разделы и темы дисциплин и виды занятий	10
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	12
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	21
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	22
а) основная литература	22
б) дополнительная литература	22
в) программное обеспечение	23
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	23
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	23
10. Образовательные технологии	24
11. Оценочные средства (ОС)	24

1. Цели и задачи дисциплины (модуля):

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.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП. Дисциплина Б1.Б.5. «Современные проблемы биологии» входит в базовую часть дисциплин учебного плана по программе магистратуры "Ихтиология и гидробиология" (1-3 семестр). Содержание курса базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин: «История и методология биологии», «Учение о биосфере», и является основой при изучении последующих предметов: «Современная экология и глобальные экологические проблемы», «Методология научных исследований», «Современные проблемы теории эволюции», «Современные проблемы ихтиологии», а также при прохождении производственной и преддипломной практики. Трудоемкость – 6 зачетных единиц.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-3: готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

ОПК-4: способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов.

ОПК-3: готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.

ОПК-8: способность использовать философские концепции естествознания для формирования научного мировоззрения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- современные проблемы, состояние и перспективы развития биологии;
- 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;
- 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:

- ориентироваться в массивах биологической информации, анализировать направления современной биологии и аргументированно их излагать;
- излагать основные принципы и закономерности биологических процессов и сущность современных научных достижений и проблем биологии.
- применять теоретические знания современной биологии в сфере профессиональной деятельности, в том числе для постановки и решения новых задач;

Владеть:

- методологическими основами современной биологической науки;
- навыками работы с научной литературой и анализа имеющейся информации, культурой дискуссии, постановки и решения задач.
- способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы и использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Вид учебной работы	Всего часов (очно-заочная форма)	Семестры (очно-заочная форма)			
		1/1	2/2	3/3	
Аудиторные занятия (всего)	70	18	16	36	
Лекции	34	18	16		
Практические занятия (ПЗ)	36			36	
КСР					
Самостоятельная работа (всего)	110	54	20	36	
Доклады	110	54	20	36	
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36			36	
Общая трудоемкость часы зачетные единицы	216/216	72	36	108	
	6	2	1	3	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля).

Общее (по всем темам)

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, азотификация 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, провитамин 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 вариативность 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.

Возможные причины возникновения опухолей. Онкогенные вирусы. Радиационные 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. Клонирование 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.

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 митохондрионной 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.

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.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)								
1.	Современная экология и глобальные экологические проблемы	1	5							
2.	Методология научных исследований	2	3	4						
3.	Современные проблемы ихтиологии	1	2							
4.	Современные проблемы теории эволюции	1	2	6						
5.	Производственная практика	1	2	3	4	5	6			
6.	Преддипломная практика	1	2	3	4	5	6			

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Виды занятий в часах						
		Лекц.	Практ. зан.	Семина	Лаб. зан.	СРС	Контр оль	Всего
1.	Современная биология: фундаментальные и прикладные аспекты. Методологические основы постановки и разрешения актуальных проблем современной биологии.	5	4	-	-	17		32
2.	Достижения и проблемы эволюционной биологии.	5	4	-	-	16		31
3.	Фундаментальные проблемы физиологии человека и животных, возрастной психофизиологии и хронобиологии. Проблемы клеточной и репродуктивной биологии.	5	6	-	-	16		32

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.	5	6	-	-	16		32
5.	Методы исследования и перспективы применения эмбриональных стволовых клеток. Биотехнология новых материалов. Создание биосовместимых материалов.	5	4	-	-	15		30
6.	Современные проблемы генетики и молекулярной биологии. Протеомика и геномика: новые технологии в биологии и медицине Генодиагностика и генотерапия социально значимых заболеваний человека.	5	6	-	-	16		31
7.	Биотехнология – основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека. Нанобиоаналитические системы. Новейшие достижения бионанотехнологии. Биотехнологии производства новых видов пищевых продуктов. Биотехнологические	4	4	-	-	14		26

	методы защиты окружающей среды.							
--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование практических работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	1. Современная биология: фундаментальные и прикладные аспекты. Методологические основы постановки и разрешения актуальных проблем современной биологии.	Механизмы происхождения жизни, её изменчивости и эволюции – три проблемы биологии как науки. Новейшие направления биологических исследований в молекулярной биологии, молекулярной генетике, иммуногенетике, онкогенетике, биологии развития.	4	Дискуссии, подготовка докладов	ОПК-4 ОПК-8 ОК-3
2	Достижения и проблемы эволюционной биологии.	Современные представления о происхождении и эволюции человека. Современные популяционно-генетические тенденции в эволюции человека.	4	Дискуссии, подготовка докладов	ОПК-4 ОПК-3
3	Фундаментальные проблемы физиологии человека и животных, возрастной психофизиологии и хронобиологии. Проблемы клеточной и репродуктивной биологии.	Проблемы клеточной и репродуктивной биологии. Перспективы применения эмбриональных стволовых клеток. Перспективы развития клеточной трансплантологии. Тканевая инженерия. Онкогенез.	6	Дискуссии, подготовка докладов	ОПК-4 ОПК-3
4	Проблемы повышения устойчивости живых систем и их продуктивности в условиях интенсивной контаминации среды. Сохранение редких, ценных и исчезающих видов; современные проблемы крионики.	Проблемы криобиологии и криоконсервации живых систем для сохранения редких, ценных и исчезающих видов; современные проблемы крионики. Актуальные вопросы происхождения жизни на Земле.	6	Дискуссии, подготовка докладов	ОПК-4 ОПК-3

	Исследования механизмов молекулярной регуляции. Проблемы повышения иммунорезистентности организма.				
5	Методы исследования и перспективы применения эмбриональных стволовых клеток. Биотехнология новых материалов. Создание биосовместимых материалов.	Основные принципы геномики, необходимость информационных технологий для ее становления и развития. Влияние геномики на медицину, систематику и эволюционную теорию. Библиотеки ДНК, базы данных последовательностей. Проект «Геном человека». Революция в генетическом картировании. Генетические карты и маркеры.	4	Дискуссии, подготовка докладов	ОПК-4
6	Современные проблемы генетики и молекулярной биологии. Протеомика и геномика: новые технологии в биологии и медицине. Генодиагностика и генотерапия социально значимых заболеваний человека.	Феномен биологического старения, его особенности, проявление старения на молекулярном, субклеточном и тканевом уровнях. Гипотезы и теории старения. Генетика старения и долгожительства.	6	Дискуссии, подготовка докладов	ОПК-4 ОПК-8
	Биотехнология – основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека. Нанобиоаналитические системы. Новейшие достижения бионанотехнологии. Биотехнологии производства новых видов пищевых продуктов. Биотехнологические	ГМО: «за» и «против», возможные последствия, использование в России. Альтернативные ГМО подходы: технологии активизации генома растений и животных. Биологическое оружие – вирусное, токсинное и генное (siRNA и miRNA), белки-репрессоры, прионы и др.	4	Дискуссии, подготовка докладов	ОПК-4 ОПК-8

	методы защиты окружающей среды.				
--	---------------------------------	--	--	--	--

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ не д.	Тема	Вид самостоятельно й работы	Задание	Рекомендуемая литература	Колич ество часов
	1. Современная биология: фундаментальные и прикладные аспекты. Методологические основы постановки и разрешения актуальных проблем современной биологии.	Доклад, работа над вопросами СРС	Подготовить доклад по выбранной теме	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. - 221 с.	17
	Достижения и проблемы эволюционной биологии.	Доклад, работа над вопросами СРС	Подготовить доклад по выбранной теме	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. 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.	16
	Фундаментальные проблемы физиологии человека и животных, возрастной	Доклад, работа над вопросами СРС	Подготовить доклад по выбранной теме	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.	16

	психофизиологии и хронобиологии. Проблемы клеточной и репродуктивной биологии.			Беликов, Д. И. Стом; Иркутский гос. ун-т, Биол.-почв. фак. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2014. - 603 с. Бурень В. М. Биология и нанотехнология. Материалы для современной и будущей бионики [Текст]: научное издание / В. М. Бурень, О. В. Бурень. - Ростов н/Д: Феникс, 2006. - 126 с. Фролов Ю. П. Современные методы биохимии [Текст]: научное издание / Ю.П. Фролов ; М-во образования РФ, Самарск. гос. ун-т. - Самара: Самарский университет, 2003. - 411 с.	
	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.	Доклад, работа над вопросами СРС	Подготовить доклад по выбранной теме	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. Дымшиц Г. М. Молекулярные основы современной биологии [Текст] : учеб. пособие / Г. М. Дымшиц, О. В. Саблина ; Новосибирский гос. ун-т. - Новосибирск: Изд-во НГУ, 2012. - 250 с.	16
	Методы исследования и перспективы применения эмбриональных стволовых клеток.	Доклад, работа над вопросами СРС	Подготовить доклад по выбранной теме	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;	15

	Биотехнология новых материалов. Создание биосовместимых материалов.			Иркутский гос. ун-т, Биол.-почв. фак. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2014. - 603 с. Дымшиц Г. М. Молекулярные основы современной биологии [Текст] : учеб. пособие / Г. М. Дымшиц, О. В. Саблина ; Новосибирский гос. ун-т. - Новосибирск: Изд-во НГУ, 2012. - 250 с.	
	Современные проблемы генетики и молекулярной биологии. Протеомика и геномика: новые технологии в биологии и медицине. Генодиагностика и генотерапия социально значимых заболеваний человека.	Доклад, работа над вопросами СРС	Подготовить доклад по выбранной теме	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. 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.	16
	Биотехнология – основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека. Нанобиоаналитические системы. Новейшие достижения бионанотехнологии. Биотехнологии производства новых видов пищевых продуктов. Биотехнологические методы защиты	Доклад, работа над вопросами СРС	Подготовить доклад по выбранной теме	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. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Текст]: научное издание / ред.: Вл. В. Кузнецов, В. В. Кузнецов, Г. А. Романов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 487 с. Степановских А. С. Общая экология [Текст] : учеб. для	14

	окружающей среды.			студ. вузов по эколог. спец. / А. С. Степановских. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Юнити-Дана, 2005. - 687 с.	
--	-------------------	--	--	---	--

План проведения самостоятельной работы

№ темы по учебной программе	Вопросы для самостоятельного изучения	Количество часов
Современная биология: фундаментальные и прикладные аспекты. Методологические основы постановки и разрешения актуальных проблем современной биологии.	Глобальные проблемы биологии XXI века. Основные открытия во второй половине XX века. Работы по расшифровке генома человека растений и животных. Животные – доноры белков, ферментов, гормонов, антител и т. д. Методологический аспект достижений биотехнологии. Создание искусственных биологических систем и экологическое равновесие. Успехи хромосомной инженерии. Управление процессом развития (дифференцировка тканей растения и систем животных). Реорганизация сложных физиолого-генетических функций – поведения, стрессоустойчивости. Осмысление межуровневых исследований, интерпретация результатов. Классики отечественной науки (биологии). Антропогенное воздействие на живые системы. Современные представления о биосфере как о глобальной живой системе. Доклеточные формы организации живого вещества. Перспективные направления наук о биологическом многообразии. Проблема сохранения биоразнообразия. Эколого-физиологические проблемы адаптации к различным факторам среды обитания. Адаптация организма к экстремальным факторам среды. Синтез ДНК и теломераза. Методологические достижения и перспективные направления биологии развития. Механизмы адаптации на клеточном, организменном, популяционном уровнях. Генетический контроль некоторых аспектов поведения человека Космическая биология и медицина. Перспективы создания общей теории жизни. Синергетика как новое междисциплинарное научное направление	17
Достижения и проблемы эволюционной биологии.	Обзор важнейших эволюционных теорий. Основные эволюционные факторы: мутационный процесс, изоляция, волны численности, естественный отбор. Эволюционный материал – мутации. Соотношение микро- и макроэволюции с позиций	16

	неодарвинизма. Синтетическая теория эволюции. Факторы макроэволюции. Направленная эволюция крупных таксонов. Особенности прогрессивного развития: морфологический, биологический, групповой, биогеоценотический и неограниченный прогресс. Основные морфологические особенности человека как биологического вида. Систематическое положение приматов. Характеристика отряда. Систематика. Основные эволюционные пути приматов: развитие хватательной функции передних конечностей как органов исследования предметов. Развитие у приматов пищеварительной системы травоядно-всеядного типа. Редукция у приматов органов обоняния и увеличение остроты зрения. Адаптация органов зрения к различному образу жизни. Эволюционное развитие мозга приматов, изменения в строении черепа: сокращение плодовитости и его причины. Человек как представитель позвоночных. Доказательства родства человека и животных: гомологичные органы, рудименты, атавизмы, эмбриологические доказательства. Доказательства родства человека и человекообразных обезьян. Эволюция человекообразных обезьян. Австралопитеки: место и время находок, особенности строения и образа жизни. Архантропы: время и образ жизни. Палеоантропы: внешний облик и образ жизни. "Классические" и "прогрессивные" неандертальцы. Кроманьонцы. Особенности ранней стадии эволюции человека разумного. Обзор теорий происхождения жизни: биогенез, панспермия, абиогенез. Моделирование условий возникновения жизни в архее. Пробионты и их эволюция. Теория симбиогенеза. Возникновение Надцарств Археобактерий, Эубактерий и Эукариот. Современные представления о происхождении и эволюции человека. Становление эволюционного учения. Современные популяционно-генетические тенденции в эволюции человека. Современные теории биологической эволюции.	
Фундаментальные проблемы физиологии человека и животных, возрастной психофизиологии и хронобиологии. Проблемы клеточной и	Современные методы определения последовательности нуклеотидов в длинных цепях ДНК и РНК. Роль биополимеров в "самосборке" внутриклеточных компонентов и надмолекулярных структур. Взаимная согласованность метаболических процессов в живой клетке. Регуляция клеточного метаболизма с помощью изменения	16

репродуктивной биологии.	состава и интенсивности синтеза ферментных и структурных белков. Регуляция клеточного метаболизма с помощью изменения ферментативной активности. Обратимая модификация третичной структуры фермента как путь регулировки его активности. Влияние свойств клеточных мембран на скорость поступления веществ в клетку и скорость вывода из нее метаболитов. Рибосомальная регулировка скорости синтеза белка по принципу обратной связи.	
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.	Детерминированность развития. Механизм «включения генов» в процессе дифференцировки тканей зародыша. Трансгенные растения и среда обитания человека. Трансгенные растения как биопродукенты белков медицинского назначения. Растения продуценты антител. Изменение онтогенеза растений под действием неблагоприятных факторов. Создание новых искусственных геномов. Проблемы коррекции этапов развития. Уровни биологического исследования. Уровни организации живых систем и живого вещества на Земле. Синтез простейших углеводов, аминокислот и мононуклеотидов и их полимеризация в пептиды и олигонуклеотиды. Самокопирование молекул ДНК. Первые ферментативные реакции.	16
Методы исследования и перспективы применения эмбриональных стволовых клеток. Биотехнология новых материалов. Создание биосовместимых материалов.	Доместикация диких видов растений и животных. Создание новых форм эукариотических организмов с реконструированными геномами. Улучшение растений путём трансгенеза. Гербицидоустойчивые сорта растений. Устойчивость растений к насекомым-вредителям. Устойчивость растений к вирусным и бактериальным заболеваниям.	15
Современные проблемы генетики и молекулярной биологии. Протеомика и геномика: новые технологии в биологии и медицине. Генодиагностика и генотерапия социально значимых заболеваний человека.	Особенности дифференцировки клетки от синтеза специфических белков до появления клеточной специализации. Теории онтогенеза: интеграция дифференцирующихся тканей и органов в целостный организм. Механизмы реализации наследственности в процессе онтогенеза. Повышение биологической продуктивности биосферы путем увеличения интенсификации круговоротов в природных и культурных биогеоценозах. Повышение биологической продуктивности биосферы путем увеличения средней плотности зеленого покрова Земли, повышения интенсивности фотосинтеза. Селекция как «экспериментальная» эволюция культурных	16

	растений, основанная на отдаленной гибридизации, создании полиплоидных форм, получении искусственных мутаций. Принципы и задачи планетарной инвентаризации микроорганизмов, грибов, растений и животных. Проблемы биологии развития. Человек как результат неограниченного прогресса. Определение вида. Вид как генетически закрытая система. Видообразование как переход от генетически открытых систем (популяций) в генетически закрытые. Принципы современной систематики и тасономии: биохимические, генетические, географические, математические модели вида.	
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.	Решение проблем продовольственного потенциала планеты, экология обитания человека, здоровье человека, энергетики на основе биотехнологии. 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.	14
Всего часов		110

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Современные проблемы биологии» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных вопросов, не изученных в ходе практических и лекционных занятий.
- Теоретическая подготовка к практическому занятию.
- Подготовка докладов по выбранным темам.

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

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

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.)

а) дополнительная литература

1. Степановских А. С. Общая экология [Текст] : учеб. для студ. вузов по эколог. спец. / А. С. Степановских. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : Юнити-Дана, 2005. - 687 с. : ил.; 22 см. - Библиогр.: с.681-684. - ISBN 5-238-00854-6 (1 экз.)
2. Фролов Ю. П. Современные методы биохимии [Текст]: научное издание / Ю.П. Фролов ; М-во образования РФ, Самарск. гос. ун-т. - Самара: Самарский университет, 2003. - 411 с.: ил.; 21 см. - Библиогр.: с. 404-408. - ISBN 5-86465-243-1 (1 экз.)
3. Бурень В. М. Биология и нанотехнология. Материалы для современной и будущей бионики [Текст]: научное издание / В. М. Бурень, О. В. Бурень. - Ростов н/Д : Феникс, 2006. - 126 с.: ил.; 20 см. - (Наука и жизнь). - Библиогр.: с. 122-124. - ISBN 5-222-08907-X (1 экз.)
4. Дымшиц Г. М. Молекулярные основы современной биологии [Текст] : учеб. пособие / Г. М. Дымшиц, О. В. Саблина ; Новосибирский гос. ун-т. - Новосибирск: Изд-во НГУ, 2012. - 250 с.: цв. ил.; 20 см. - ISBN 978-5-4437-0114-1 (1 экз.)
5. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Текст]: научное издание / ред.: Вл. В. Кузнецов, В. В. Кузнецов, Г. А. Романов. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 487 с. : ил.; 25 см. - (Методы в биологии). - Библиогр. в конце ст. - ISBN 978-5-9963-0738-8 (4 экз.)
6. 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.: портр.; 21 см. - Пер. изд. : How was it being done actually something about those who were creating the modern sciences / V. P. Sculatchev. - Moscow, 2010. - ISBN 978-5-211-05907-8 (1 экз.)

в) программное обеспечение:

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форум Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016г Лиц.№1B08161103014721370444.

Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Издательство «Лань», адрес доступа <http://e.lanbook.com/>.
2. ЦКБ «Бибком», адрес доступа <http://rucont.ru/>
3. ООО «Айбукс», адрес доступа <http://ibooks.ru>
4. ООО «РУНЭБ», адрес доступа <http://elibrary.ru/>
5. ФГБУ «РГБ», адрес доступа <http://diss.rsl.ru>
6. Поисковая система по научной литературе: scholar.google.ru
7. www.iqlib.ru
8. <http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек.
9. Science Research Portal - Научная поисковая система, осуществляющая полнотекстовый поиск в журналах многих крупных научных издательств, таких как Elsevier, Highwire, IEEE, Nature, Taylor & Francis и др. Ищет статьи и документы в открытых научных базах данных: Directory of Open Access Journals, Library of Congress Online Catalog, Science.gov и Scientific News.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

- Аудитория для проведения занятий лекционного типа

Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 100 посадочных мест; оборудована *техническими средствами обучения*, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Современные проблемы биологии»: проектор EpsonEB-X05, экран Digis;

учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Современные проблемы биологии» в количестве 5 шт, презентации по каждой теме программы. Музейная коллекция чучел и влажных препаратов основных групп позвоночных животных – 230 шт. презентации по каждой теме программы.

- Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы

Аудитория оборудована: специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой;

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.

- Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
Аудитория оборудована:

специализированной мебелью на 11 посадочных мест; Шкаф для документов - 3 шт.; Сейф – 1 шт.; Шкаф-купе - 2 шт.; Принтер цв.Canon LBR-5050 Laser Printer; Принтер Canon LBP-3010;

Микроскоп Биомед МС-1 – 10 шт., Микроскоп Биомед МС-2 – 2 шт., Микроскоп Биомед 2 Led – 8 шт., Микроскоп Levenhuk D870T – 1 шт., Микроскоп Биомед МС-2 Zoom – 21 шт., Микроскоп Olimpus CX21 – 1 шт., Микроскоп МБС-9 – 5 шт., Ноутбук Lenovo G580 – 1 шт.

10. Образовательные технологии:

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки реализации компетентностного подхода в учебном процессе широко используются:

- ✓ Практические занятия с применением дискуссий по отдельным темам дисциплины, разбор конкретных ситуаций;
- ✓ Подготовка докладов студентами по выбранным ими темам, заслушивание докладов, обсуждение выбранных тем, анализ.
- ✓ Компьютерные презентации.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля: собеседование на вводном практическом занятии

11.2. Оценочные средства текущего контроля

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 у 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 межуровневых 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 теломеразы.
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.

Темы докладов

1. Значение биологии в общенаучной картине Мира
2. Современные концепции эволюции биосферы
3. Некоторые выдающиеся открытия в биологии
4. Достижения естествознания в области биологических наук
5. Достижения естествознания в области наук о Земле
6. Современные представления о возникновении жизни на Земле
7. Некоторые проблемы соотношения религии, философии и науки
8. Нобелевские лауреаты в области биологии и медицины
9. Основные положения и выводы теории эволюции Ч. Дарвина
10. Синтетическая теория эволюции
11. Возраст, строение и эволюция Земли
12. Влияние Солнечного излучения на процессы, протекающие на Земле
13. Роль теории и эксперимента в разных областях биологии
14. О соотношении порядка и беспорядка в природе
15. Проблемы альтернативной энергетики
16. Высокомолекулярные соединения, их особенности и значение в науке, технике и жизни человека
17. Некоторые проблемы молекулярной и генетической биологии
18. Некоторые основные проблемы сохранения биосферы
19. Основные положения и выводы учения Вернадского о биосфере
20. Современные проблемы антропогенеза
21. Вид и видообразование: современный взгляд на макроэволюцию
22. Некоторые проблемы влияния окружающей среды на здоровье человека.
23. Новейшие направления биологических исследований.
24. Проблемы криобиологии и криоконсервации живых систем для сохранения редких, ценных и исчезающих видов.
25. Исследования стволовых клеток.
26. Перспективы клинического использования стволовых клеток.
27. Перспективы развития клеточной трансплантологии. Тканевая инженерия.
28. Онкогенез.
29. Проблемы современной генетики.
30. Метод амплификации ДНК – полимеразная цепная реакция (ПЦР).
31. Стратегия секвенирования.
32. Протеомика
33. Представления об эгоистичной ДНК Ф. Крика.
34. Проект «Геном человека».
35. Современные проблемы крионики.
36. Проблемы массового криосохранения половых продуктов рыб, птиц и млекопитающих; органов животных и человека.
37. Адаптация организма к экстремальным факторам среды.
38. Феномен биологического старения, его особенности.
39. Феномен запрограммированной клеточной гибели.
40. Проблемы клеточной и репродуктивной биологии.
41. Методы исследования и перспективы применения эмбриональных стволовых клеток.
42. Революция в генетическом картировании.
43. Методы и подходы хромосомной инженерии.
44. Митохондриальные заболевания.
45. Неконтролируемое создание и распространения генномодифицированных организмов (ГМО), нарушающих природное равновесие и живые системы.
46. Использование ГМО и государственное регулирование.

47. Использование ГМО в России.
48. Проблемы ГМО в сельском хозяйстве.
49. Разработка новых видов вирусного биологического оружия.
50. Разработка новых видов токсинного биологического оружия.
51. Разработка новых видов генного биологического оружия.
52. Синтетическая теория эволюции в свете современных представлений о механизмах микро- и макроэволюции.
53. Исторические подвиды Человека разумного.
54. Евгеника: история и современность.
55. Проблема эволюции современного человека.
56. Проблема расообразования.
57. Материя, энергия, информация как фундаментальные категории современной науки.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Итоговый контроль – экзамен.

Список вопросов к экзамену

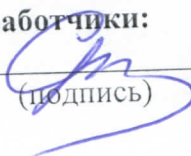
1. Новейшие направления биологических исследований.
2. Проблемы криобиологии и криоконсервации живых систем для сохранения редких, ценных и исчезающих видов; современные проблемы крионики.
3. История криобиологии: П.И. Бахметьев, П. Беккерель, Г. Рам, Л. Рэ, В.К. Милованов, И.Н. Соколовская и И.В. Смирнов, 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, азотофиксация 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 программированной 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. Клонирующие 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. Метаболомика.
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, эlegantной 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.

97. Особенности строения генома митохондрий жгутикового простейшего *Reclinomonas*.
98. Особенности геномов митохондрий у высших растений.
99. Множественность форм существования кольцевой митохондрионной ДНК у растений (на примере кукурузы).
100. Митохондриальные заболевания.
101. Возможность неконтролируемого создания и распространения генномодифицированных организмов (ГМО), нарушающих природное равновесие и живые системы.
102. Исследования безопасности генетически модифицированных организмов.
103. Использование ГМО и государственное регулирование. Использование ГМО в России.
104. Проблемы ГМО в сельском хозяйстве.
105. Альтернативные ГМО подходы: технологии активизации генома растений и животных.
106. Разработка новых видов биологического оружия – вирусного, токсинного и генного (siRNA и miRNA), белки-репрессоры, прионы.
107. Синтетическая теория эволюции в свете современных представлений о механизмах микро- и макроэволюции.
108. Естественная система живых организмов. Принципы классификации.
109. Современные классификационные системы, как отражение представлений о темпах эволюции.
110. Вирусы, плазмиды, прионы – их организация и место в биосфере.
111. Современные представления о происхождении и эволюции человека. Движущие силы, антропогенеза.
112. Роль социальных факторов в смене исторических видов рода Человек.
113. Исторические подвиды Человека разумного.
114. Современные популяционно-генетические тенденции в эволюции человека.

Разработчики:

 профессор кафедры зоологии позвоночных и экологии Д. И. Стом
(подпись)