

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет»
(Новосибирский государственный университет, НГУ)

Утверждаю

Ректор НГУ профессор



М.П. Федорук

2016 г

**Уникальная инновационная образовательная программа
высшего профессионального образования**

студентов совместного Китайско-российского Института

Хэйлунцзянского университета и

Новосибирского государственного университета

Направление подготовки 06.03.01 «Биология»

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

Нормативный срок освоения программы 4 года.

Форма обучения очная.

Новосибирск – 2016

Содержание

	Стр.
1. Общее положение.....	3
2. Характеристика ООП по направлению подготовки 06.03.01 «биология» (бакалавр биологии) студентов совместного Китайско-российского Института на базе Хэйлунцзянского университета (г. Харбин, КНР) и Новосибирского государственного университета.....	6
3. Профили подготовки в рамках направления 06.03.01 – Биология студентов совместного Китайско-российского Института на базе Хэйлунцзянского университета (г. Харбин, КНР) и Новосибирского государственного университета.....	7
4. Требованиям к результатам освоения основной образовательной программы по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» (бакалавр биологии) студентов совместного Китайско-российского Института на базе Хэйлунцзянского университета (г. Харбин, КНР) и Новосибирского государственного университета.....	9
5. Документы, определяющие содержание и организацию образовательного процесса.....	15
6. Примерный учебный план подготовки бакалавров.....	15
7. Календарный учебный график	23
8. Требования к научно-исследовательской практике студента и итоговой государственной аттестации.....	24
9. Список разработчиков ООП.....	28
10. Приложение 1. Аннотации примерных программ учебных дисциплин	29
11. Приложение 2. Образцы примерной программы практикумов.....	51
12. Приложение 3. Образец примерной программы дисциплины.....	55
13. Приложение 4. Образец учебно-методического комплекса дисциплины ...	66

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Определение

Основная образовательная программа высшего профессионального образования (ООП ВПО) по направлению подготовки 06.03.01 «биология» (бакалавр биологии)¹ является системой учебно-методических документов, сформированной на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) и Образовательного стандарта высшего профессионального образования НГУ (ОС ВПО НГУ), по направлению подготовки 06.03.01 «биология» (бакалавр биологии) студентов совместного Китайско-российского Института на базе Хэйлунцзянского университета (г. Харбин, КНР) и Новосибирского государственного университета.

Настоящая ООП является уникальной и не имеет аналогов, так как ее реализация будет осуществляться в совместном Российско-китайском институте с учетом ряда особенностей подобного международного проекта, являющегося новым не только для НГУ, но и для России в целом. Одной из важнейших отличительных особенностей настоящей программы является то, что при ее реализации предусмотрено преподавание большей части базовых и специальных дисциплин на языке, не являющемся родным для контингента обучающихся – граждан Китайской народной республики. С целью эффективной реализации процесса обучения в Китайско-российском институте в структуре ООП пересмотрено распределение трудоемкости по циклам и введен специальный языковой цикл, отсутствующий в ГОС ВПО 3-го поколения и ОС ВПО НГУ по направлению «Биология».

Обучение по данной программе будет способствовать переходу к новым образовательным концепциям и технологиям, в том числе на основе развития академической мобильности преподавателей, использования ресурсов информационной среды и расширения спектра используемых в подготовке выпускников университета методов и технологий работы с современными веществами, материалами, приборами и оборудованием; обеспечит привлечение талантливой молодежи из КНР для участия в научно-исследовательских проектах НИУ-НГУ, рост образовательной мобильности студентов и продолжение процесса интеграции НГУ (РФ) и ХУ (КНР) в мировое научно-образовательное пространство с целью укрепления их репутации, повышения места в международных рейтингах, доступа к мировым рынкам информации и знаний.

Успешное завершение обучения в соответствии с разрабатываемой программой гарантирует наиболее талантливым и ориентированным на научно-

¹ Основная образовательная программа разработана в рамках реализации Программы развития НИУ-НГУ.

исследовательскую и инновационную деятельность выпускникам - бакалаврам возможность поступления и дальнейшего обучения в магистратуре Китайско-российского института, а также в магистратурах других вузов РФ и КНР, что обеспечит существенное повышение мобильности обучающихся.

1.2. Цель разработки ООП ВПО по направлению подготовки 06.03.01 «биология» (бакалавр биологии) студентов совместного Китайско-российского Института на базе Хэйлунцзянского университета (г. Харбин, КНР) и Новосибирского государственного университета

Целью разработки основной образовательной программы является методическое обеспечение реализации ФГОС ВПО и ОС ВПО НГУ по направлению подготовки 06.03.01 «биология» (бакалавр биологии), реализуемых в совместном Китайско-российском Институте на базе Хэйлунцзянского университета (г. Харбин, КНР) и Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ). Настоящая основная образовательная программа разработана в соответствии с Соглашением о совместной подготовке специалистов между Новосибирским государственным университетом (г. Новосибирск, Россия) и Хэйлунцзянским университетом (г. Харбин, КНР) от 01.04.2011 о реализации совместных образовательных программ высшего профессионального образования. Обучение происходит в совместном Китайско-российском Институте на базе Хэйлунцзянского университета и в НГУ и предусматривает возможность присуждения выпускникам квалификации бакалавров НГУ и Хэйлунцзянского университета с вручением дипломов обоих вузов.

1.3. Срок освоения ООП

Основная образовательная программа (ООП) по направлению подготовки 06.03.01 «биология» (бакалавр биологии) студентов совместного Китайско-российского Института на базе Хэйлунцзянского университета (г. Харбин, КНР) и Новосибирского государственного университета является программой первого уровня высшего профессионального образования. Нормативный срок освоения 4 года. Квалификация выпускника в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом – бакалавр.

1.4. Трудоемкость ООП

Общая трудоемкость ООП по направлению подготовки 06.03.01 «биология» (бакалавр биологии) студентов совместного Китайско-российского Института на базе Хэйлунцзянского университета (г. Харбин, КНР) и Новосибирского государственного университета составляет 8640 часов или 240 зачетных единиц.

**1.5. Список профилей подготовки бакалавров по направлению
06.03.01 «биология» (бакалавр биологии), реализуемых в НГУ**

1. Биоэкология;
2. Физиология;
3. Генетика;
4. Биохимия;
5. Микробиология ;
6. Биоинженерия и биоинформатика;
7. Биология клетки

2. Характеристика ООП по направлению подготовки 06.03.01 «биология» (бакалавр биологии) студентов совместного Китайско-российского Института на базе Хэйлунцзянского университета (г. Харбин, КНР) и Новосибирского государственного университета

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника.

Область профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки **06.03.01 Биология** включает: исследование живой природы и ее закономерностей, использование биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, охрана природы.

Выпускники ориентированы на профессиональную деятельность в научно-исследовательских и научно-производственных организациях; органах охраны природы и управления природопользованием; общеобразовательных учреждениях.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника.

Объектами профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки **06.03.01 Биология** являются: биологические системы различных уровней организации; процессы их жизнедеятельности и эволюции; биологические, биоинженерные, биомедицинские, природоохранные технологии, биологическая экспертиза и мониторинг, оценка и восстановление территориальных биоресурсов.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника.

Бакалавр по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» совместного Китайско-российского Института на базе Хэйлунцзянского университета (г. Харбин, КНР) и Новосибирского государственного университета готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская деятельность;
- научно-производственная деятельность;
- организационно-управленческая деятельность;
- педагогическая деятельность.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым готовится бакалавр, определяются НГУ (Россия), Координационным советом по развитию сотрудничества Новосибирского государственного университета и Хэйлунцзянского университета (КНР) и Учебно-методическим советом Китайско-российского института совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками высших учебных заведений и объединениями работодателей.

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника.

Бакалавр по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности:

- выполнение научно-исследовательской деятельности в составе

группы; подготовка объектов и освоение методов исследования; участие в проведении лабораторных и полевых биологических исследований по заданной методике; выбор технических средств и методов работы, работа на экспериментальных установках, подготовка оборудования; анализ получаемой полевой и лабораторной биологической информации с использованием современной вычислительной техники; составление рефератов и библиографических списков по заданной теме; участие в разработке новых методических подходов; участие в подготовке научных отчетов, обзоров, публикаций, патентов, организации конференций;

- участие в контроле процессов биологического производства; получении биологического материала для лабораторных исследований; в проведении биомониторинга и оценке состояния природной среды; планировании и проведении мероприятий по охране природы; в проведении полевых биологических исследований; в обработке и анализе полученных данных с помощью современных информационных технологий; в подготовке и оформлении научно-технических проектов, отчетов и патентов;

- участие в планировании и проведении мероприятий по охране природы; оценке и восстановлению биоресурсов; управлении и оптимизации природопользованием; в организации полевых и лабораторных работ, семинаров, конференций; в составлении сметной и отчетной документации; обеспечении техники безопасности;

- педагогическая деятельность в общеобразовательных учреждениях.

3. Профили подготовки в рамках направления 06.03.01 – Биология студентов совместного Китайско-российского Института на базе Хэйлунцзянского университета (г. Харбин, КНР) и Новосибирского государственного университета

• Общая биология

Фундаментальное биологическое образование готовит выпускников данного профиля к деятельности по изучению и охране живой природы, использованию биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, восстановлению и охране биоресурсов. Выпускник подготовлен к прикладной лабораторной, научно-производственной деятельности и педагогической деятельности при условии освоения дополнительной образовательной профессиональной программы педагогического профиля.

• Физиология

Выпускники подготовлены к исследовательской и научно-производственной деятельности в области физиологии человека и животных, биомедицины, высшей нервной деятельности, экологической физиологии, физиологии индивидуального развития, клеточной физиологии, физиологии труда и спорта. Владеют широким спектром методов диагностики и коррекции состояния организма, а также методами физико-химической и клеточной биологии. Выпускники подготовлены к работе в научно-исследовательских учреждениях физиологического и медицинского, а также сельскохо-

зяйственного профиля, лабораториях и отделах клинической физиологии, физиологии труда, профотбора, космической и подводной физиологии; в сельскохозяйственных учреждениях, органах санитарно-эпидемиологического контроля.

• **Генетика**

Выпускник данного профиля подготовлен к деятельности по изучению явлений наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого и использованию

• **Биохимия**

Выпускник подготовлен к деятельности по изучению строения и свойств химических соединений, входящих в состав живых организмов, метаболизма и его регуляции. Владеет широким спектром аналитических методов, методов биоорганической и биологической химии, молекулярной биологии, иммунохимии. Подготовлен для работы в области медицинской и ветеринарной биохимии, иммунологии, биотехнологии.

• **Микробиология**

Выпускник подготовлен к деятельности по исследованию различных микроорганизмов с целью их применения в народном хозяйстве, биотехнологии, медицине, фармакологии, охране окружающей среды. Владеет методами получения, культивирования и использования микроорганизмов. Подготовлен к работе в бактериологических лабораториях, в области микробной биотехнологии, медицинской, сельскохозяйственной, экологической микробиологии.

• **Биоэкология**

Выпускник подготовлен к деятельности по изучению, оценке состояния и охране биоты, как компонента экосистем и биосферы, к проведению мероприятий по экологическому мониторингу и охране окружающей среды, оценке и охране биоразнообразия. Подготовлен к работе в медицинских учреждениях в области экологии человека, в органах природопользования, к деятельности по экологической экспертизе и экологическому аудиту, осуществлению мероприятий по охране природы и здоровья человека. Владеет широким спектром методов биологии и прикладной экологии, биологического контроля окружающей среды.

• **Биоинженерия и биотехнология**

Выпускник подготовлен к деятельности в области молекулярного моделирования природных и искусственных биосистем, к изучению свойств вещества на молекулярном уровне. Владеет методами молекулярной биофизики и биоинженерии, подготовлен к деятельности по изучению и созданию наноструктур и наноприборов, подготовлен для работы на биотехнологических производствах и в научных учреждениях в области медицинской, хозяйственной и природоохранной биотехнологии. Владеет методами молекулярной биофизики и биоинженерии, знает основы биотехнологии.

• **Биология клетки**

Выпускник подготовлен к деятельности по изучению структурно-функциональной организации прокариотных и эукариотных клеток, синцитиев,

плазмодиев, симпластов, к работе в области клеточной инженерии и биотехнологии, в учреждениях медицинского, сельскохозяйственного профиля. Владеет широким спектром цитологических, молекулярно-биологических, биотехнологических методов.

4. Требованиям к результатам освоения основной образовательной программы по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» (бакалавр биологии) студентов совместного Китайско-российского Института на базе Хэйлунцзянского университета (г. Харбин, КНР) и Новосибирского государственного университета

Обучение студентов в рамках данной образовательной программы осуществляется на основе компетентностного подхода, целью которого является формирование знаний и приобретение навыков и умений для осуществления эффективной деятельности специалиста, приведение квалификации выпускников в соответствие с требованиями работодателей, представляющих реальный сектор экономики, сферы государственного управления и науки.

Выпускник по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» (бакалавр биологии) в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности должен обладать следующими компетенциями:

а) общекультурными компетенциями (ОК):

- следует этическим и правовым нормам в отношении других людей и в отношении природных объектов (принципы биоэтики), имеет четкую ценностную ориентацию на сохранение природы и охрану прав и здоровья человека (ОК-1);
- уважает историческое наследие и культурные традиции Китайской народной республики и Российской Федерации, понимает пути их развития, соблюдает правовые нормы, конституцию и интересы безопасности Стран (ОК-2);
- приобретает новые знания и формирует суждения по научным, социальным и другим проблемам, используя полученное базовое образование, а также современные образовательные и информационные технологии (ОК-3);
- выстраивает и реализует перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (ОК-4);
- руководствуется нормативными правовыми документами в своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- использует в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-6);

- использует в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области гуманитарных и экономических наук **(ОК-7)**;

- проявляет экологическую грамотность и использует базовые знания в области биологии в жизненных ситуациях; понимает социальную значимость и умеет прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, готов нести ответственность за свои решения **(ОК-8)**;

- критически анализирует, переоценивает свой профессиональный и социальный опыт, при необходимости готов изменить профиль своей профессиональной деятельности **(ОК-9)**;

- демонстрирует способность к письменной и устной коммуникации на русском и китайском языках, навыки культуры социального и делового общения **(ОК-10)**;

- использует основные технические средства в профессиональной деятельности: работает на компьютере и в компьютерных сетях на уровне пользователя, использует универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создает базы данных на основе ресурсов Интернет, способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях **(ОК-11)**;

- способен использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения профессиональных исследовательских задач, соблюдает основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны **(ОК-12)**;

- проявляет творческие качества **(ОК-13)**;

- адекватно ставит цели в связи со своей профессиональной деятельностью, проявляет целеустремленность в их достижении **(ОК-14)**;

- отвечает за качество выполняемой им работы **(ОК-15)**;

- понимает и соблюдает нормы здорового образа жизни, владеет средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности **(ОК-16)**;

- умеет работать самостоятельно и в команде **(ОК-17)**;

- владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий **(ОК-18)**;

- проявляет уважительное отношение к культурному наследию Китая и России, обладание толерантностью к различным культурам этих стран, пониманием различий менталитета и готовностью к поиску консенсуса в решении возможных возникающих противоречий **(ОК-19)**.

5.2. Выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК)**:

- обладает базовыми представлениями о разнообразии

биологических объектов, понимание значения биоразнообразия для устойчивости биосферы **(ПК-1)**;

- владеет методами наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов **(ПК-2)**;

- обладает знанием принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применяет основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем **(ПК-3)**;

- обладает знанием принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ функционирования живых объектов, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности **(ПК-4)**;

- применяет современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современными приборами и оборудованием **(ПК-5)**;

- имеет базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики, о геномике, протеомике **(ПК-6)**;

- понимает роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; имеет современные представления об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции **(ПК-7)**;

- имеет базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов; использует методы получения и работы с эмбриональными объектами **(ПК-8)**;

- обладает базовыми представлениями об основах общей, системной и прикладной экологии, принципах оптимального природопользования и охраны природы и применяет их **(ПК-9)**;

- обладает базовыми представлениями об основах биологии человека, профилактике и охране здоровья и использует их на практике, владеет средствами самостоятельного достижения должного уровня физической подготовленности **(ПК-10)**;

- имеет современные представления об основах биотехнологии и геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования **(ПК-11)**;

- знает принципы мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы, участвует в планировании и реализации соответствующих мероприятий **(ПК-12)**;

- оперирует правовыми основами исследовательских работ и законодательства КНР и РФ в области охраны природы и природопользования, соблюдает нормы авторского права **(ПК-13)**;

- умеет вести дискуссию, подготовлен к преподавательской работе основ биологии и экологии **(ПК-14)**;

научно-исследовательская деятельность:

- способен использовать современные приборы и оборудование при выполнении научно-исследовательских лабораторных и полевых

биологических работ (ПК-15);

- способен составлять научно-технические отчеты, обзоры, аналитические карты, пояснительные записки (ПК-16);

- понимает и способен излагать и критически анализировать получаемую информацию, способен представлять результаты лабораторных и полевых биологических исследований (ПК-17);

научно-производственная деятельность:

- применяет на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-18);

- пользуется современными методами обработки, анализа и синтеза лабораторной и полевой биологической информации, демонстрирует знание принципов составления научно-технических проектов и отчетов (ПК-19);

- пользуется нормативными документами, определяющими организацию и технику безопасности работ (ПК-20);

организационно-управленческая деятельность:

- понимает и применяет на практике методы управления в сфере организации научного биологического исследования, биотехнологии, природопользования и восстановления и охраны биоресурсов (ПК-21);

- занимается просветительской деятельностью среди населения с целью повышения образовательного уровня общества (ПК-23).

Указанные компетенции бакалавров вырабатываются в ходе выполнения обучающимися требований ООП бакалавриата, а также в ходе формирования межличностных и межкультурных отношений.

Выпускник, завершивший обучение по конкретному профилю в рамках направления подготовки 06.03.01 – «Биология» с квалификацией (степенью) «бакалавр», должен обладать следующими ***профильными компетенциями:***

Для профиля «Общая биология»:

- знает основные достижения современной биологии и понимает перспективы ее развития;

- знает особенности морфологии, физиологии, воспроизведения, географического распространения и экологию представителей основных таксонов флоры и фауны;

- знает особенности наземных, почвенных, пресноводных и морских экосистем;

- умеет планировать и осуществлять мероприятия по охране живой природы и рациональному использованию и восстановлению биоресурсов в соответствии с особенностями и потребностями региона;

- владеет широким спектром биологических методов исследования и оценки состояния живых систем разных уровней организации;

- применяет фундаментальные биологические знания в работе по разведению и хозяйственному использованию биологических объектов;

- применяет знание истории и методологии биологии в педагогической и просветительской работе, организует биологические экскурсии и практикумы.

Для профиля «Физиология»:

- понимает принципы и механизмы действия гомеостатических систем различных организмов;
- владеет широким спектром методов функциональной диагностики и коррекции состояния организма, а также методами физико-химической и клеточной биологии;
- знает современные проблемы и достижения физиологии человека и животных, физиологии растений, физиологии высшей нервной деятельности, биомедицины;
- знает принципы, закономерности и методы физиологии клетки, биологии индивидуального развития животных и растений;
- владеет методами физико-химической и клеточной биологии и применяет их в клинических исследованиях, решении проблем физиологии труда и т.д.

Для профиля «Генетика»:

- владеет методами исследования генетического материала на молекулярном, клеточном, организменном и популяционном уровнях;
- использует знания фундаментальных основ и методов генетики в оценке состояния окружающей среды и для контроля биобезопасности продуктов фармакологической и пищевой промышленности;
- знает принципы генетической инженерии и ее использования в биотехнологии;
- знает генетические основы и методы селекции.

Для профиля «Биохимия»:

- владеет широким спектром аналитических методов и подходов биоорганической и биологической химии, молекулярной биологии, иммунохимии;
- знает теоретические основы, достижения и проблемы современной биохимии и молекулярной биологии;
- знает молекулярные механизмы ферментативного катализа и основы клеточной биоэнергетики;
- использует приобретенные знания и навыки для решения задач медицинской биохимии, ветеринарной биохимии, биотехнологии, биологического контроля окружающей среды.

Для профиля «Микробиология»:

- знает фундаментальные основы, современные достижения и проблемы микробиологии;
- владеет методами получения, культивирования и использования микроорганизмов, методами селекционной работы и генетического

конструирования микроорганизмов и использует их в решении медицинских, сельскохозяйственных и экологических проблем;

- владеет основами теории и практики микробной биотехнологии;
- знает особенности распространения микроорганизмов в различных средах обитания, их роль в экосистемах и биосфере в целом, использует эти знания в ликвидации последствий антропогенных загрязнений окружающей среды.

Для профиля «Биоэкология»:

• владеет широким спектром методов биологии и прикладной экологии, биологического контроля окружающей среды, применяет их в целях экологической экспертизы, оценки и прогноза состояния окружающей среды, охраны природы;

• умеет планировать и осуществлять мероприятия по охране биоразнообразия и рациональному использованию природных ресурсов;

• использует методы и приемы микробной индикации, фитоиндикации, зооиндикации, физиологические тесты для оценки экологического качества среды;

• понимает психофизиологические и биологические основы жизнедеятельности человека, имеет представления о стрессе и адаптации, требованиях к среде обитания и условиях сохранения здоровья;

• использует знания фундаментальных закономерностей экологии для оценки устойчивости экосистем;

• знает принципы применения биотехнологических методов в охране природы и ликвидации антропогенных загрязнений окружающей среды.

Для профиля «Биотехнология и биоинженерия»:

• владеет методами молекулярной биофизики и биоинженерии;

• знает основы биотехнологии;

• имеет представление о молекулярной структуре и пространственной организации биополимеров, владеет методами молекулярного моделирования и компьютерного эксперимента;

• знает современные достижения и методы биотехнологии в области медицины, промышленного производства, сельского хозяйства.

Для профиля «Биология клетки»:

• знает структурно-функциональные особенности прокариотных и эукариотных клеток, проблемы и достижения современной молекулярной биологии клетки;

• владеет широким спектром цитологических, молекулярно-биологических, биотехнологических методов;

• использует знание фундаментальных основ и методических подходов клеточной биологии для решения медицинских, сельскохозяйственных проблем, диагностики состояния и охраны природной среды, для создания новых методов биотехнологии и клеточной инженерии.

5. Документы, определяющие содержание и организацию образовательного процесса.

5.1. Примерный учебный план подготовки бакалавра биологии (табл. 1, 2)

Таблица 1

№ п/п	Наименование циклов, дисциплин и разделов	Общая трудоемкость		Распределение по семестрам								Экзамен оценка зачет	Коды компетенций
		в зач. един.	в часах	1	2	3	4	5	6	7	8		
				Число учебных недель в семестре									
1	2	3	4	18	16	18	16	18	16	18	16	13	14
Б.1	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	10	360	+	+		+					экзамены	ОК-1 ОК-5 ОК-7 ОК-10 ОК-11 ОК-137
	Базовая часть	7	252	+	+							экзамены	
	1. Китайский язык			+								Экз	
	2. Грамматика и стилистика китайского языка				+							Зач	
	3. География РФ			+								Экз	
	4. История РФ				+							Экз	
	Вариативная часть	3	108		+		+					Зачеты	
	1. Основы юриспруденции				+							Зачет	
	2. Западная философия						+					Зачет	
3. Китайская философия					+						Зачет		
Б.2	Языковой цикл	70	2520	+	+	+	+	+	+		+		
	Базовая часть	65	2340	+	+	+	+	+	+				
	Практический курс русского языка			+	+	+	+	+	+			Экз	
	Развитие устной речи (русский язык)			+	+							Зач	
	Практическая грамматика русского языка			+	+							Экз	
	Чтение на русском языке							+				Зач	
	Упражнения в русском языке			+	+							Экз	
	Аудиовизуальный курс русского			+	+							Зач	

	языка																			
	Письмо						+	+											Экз Зач	
	Перевод: теория и практика						+	+											зач	
	Английский язык					+	+												Экз	
	Вариативная часть: <i>Курсы по выбору</i> (не менее двух курсов)	5	180	+					+	+	+	+							зач	
	Практический курс русского языка												+	+					зач	
	Чтение на русском языке									+	+								Зач	
	Перевод: теория и практика										+								Зач	
	Письмо				+														Зач	
	Английский язык									+	+								зач	
Б.3	Математический и естественнонаучный цикл	38	1368		+	+				+	+								экз зачеты	ОК-3, ОК-6, ОК-8, ОК-12, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-9, ПК-11, ПК-12
	Базовая часть	30	1080		+	+				+	+								экз. зачеты	
	1. Высшая алгебра				+	+													Экз	
	2. Линейная алгебра				+														экз.	
	3. Общая физика					+													Экз	
	4. Неорганическая и аналитическая химия				+														Экз	
	5. Органическая химия					+													Экз	
	6. Введение в биологию												+						Зачет	
	Вариативная часть	8	288		+	+					+								экзамены Зачеты	
	1. Биостатистика										+								Экз	
	2. Практикум по физике						+												Зачет	
	3. Практикум по органической химии						+												Зачет	
	4. Практикум по неорганической и аналитической химии					+													Зач	
Б.4	Профессиональный цикл	92	3312	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				Экз Зачеты	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10,
	Базовая (общепрофессиональная) часть	56	2016	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				Экз зачеты	
	<i>Науки о биологическом многообразии:</i>						+	+	+										Экз	
	Ботаника							+											Экз	
	Общая биология: Зоология беспозвоночных Зоология позвоночных						+												Экз	

	Микробиология								+			Экз	ПК-11, ПК-12, ПК-13, ОК-1, ОК-3, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-19		
	Физиология:									+		Экз зачет			
	Физиология									+		Экз			
	Иммунология											Экз			
	Биология клетки								+	+	+	Экз зачет			
	Гистология (раздел курса «Гистология и эмбриология»)										+	экз			
	Цитология										+	Экз			
	Биохимия								+			Экз			
	Практикум биохимии								+			зачет			
	Генетика и эволюция:										+	Экз			
	Генетика										+	Экз			
	Биология размножения и развития:										+	экзамен			
	Эмбриология (раздел курса «Гистология и эмбриология»)														
	Экология и рациональное природопользование:										+	экзамен			
	Экология														
	Биология человека: Анатомия человека										+	зачет			
	Основы биоэтики: Биоэтика с элементами биобезопасности и биоохраны										+	зачет			
	Безопасность жизнедеятельности: Гражданская оборона										+	зачет			
	Вариативная (профильная) часть	36	1296							+	+	+	+	Экз., зачет	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
	Молекулярная биология									+				экз	
	Физиологическая химия										+			экз	
	Сельскохозяйственная энтомология										+			зачет	
	Курсовая работа по профилю подготовки											+		зачет	
	Дисциплины по выбору (не менее 1 дисциплины):											+	+	Зачет	
	Геномика											+		Зач	
	Экология вирусов												+	Зач	
	Биоинформатика											+		Зач	
	Профильные дисциплины из списка, указанного в Приложении к ООП, в соответствии с профилем подготовки (включая дисциплины по выбору студента)	26	936									+	+	Экз зачеты	
Б.5	Физическая культура	2	72(400)									+		Зачеты	ОК-17

Б.6	Практики и выполнение выпускной квалификационной работы	25	900				+	+	+	+	+	Зачет	ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ОК-1, ОК-8, ОК-11, ОК-13, ОК-14, ОК-15, ОК-16, ОК-18
	Учебные полевые практики:	5	180				+	+				зачеты	
	Практика по ботанике	2.5	90				+						
	Практика по зоологии	2.5	90					+					
	Практики по начальной специализации:	5	180						+			зачеты	
	Летняя экологическая практика								+				
	Летняя практика по физиологии								+				
	Летняя практика по гистологии								+				
	Генетико-селекционная практика								+				
Научно-исследовательская практика	15	540							+	+	зачеты		
Б.7	Итоговая государственная аттестация	3	108								+	оценка	
	Общая трудоемкость основной образовательной программы	240	8640 (8968)										

Таблица 2

№ п/п	Наименование циклов, дисциплин и разделов	Общая трудоём- кость		Распределение по семестрам								Экзамен оценка зачет	Коды компе- тен- ций
		в зач. един.	в часах	1	2	3	4	5	6	7	8		
				Число учебных недель в семестре									
				18	18	18	18	18	18	18	16		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Б.1	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	10	360	4	5		1					экз зачеты	ОК-1 ОК-5 ОК-7 ОК-10 ОК-11 ОК-137
	<i>Базовая часть</i>	7	252	4	3							<i>экз зачеты</i>	
	1. Китайский язык	2	72	2								Экз зачеты	
	2. Грамматика и стилистика китайского языка	1.5	54		1.5							Экз	
	3. География РФ	2	72	2								Экз, зачет	
	4. История РФ	1.5	54		1.5							Экз	
	<i>Вариативная часть</i>	3	108		2		1					<i>Зачеты</i>	
	1. Основы юриспруденции	1	36		1							Зачет	
	2. Западная философия	1	36				1					Зачет	
3. Китайская философия	1	36		1							Зачет		
Б.2	Языковой цикл	70	2520	24	11	8	10.5	7.5	7		2	Экз, зачеты	ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОК-4 ОК-5 ОК-7 ОК-8 ОК-9 ОК-10 ОК-11 ОК-12 ОК-13 ОК-14 ОК-15 ОК-19
	<i>Базовая часть</i>	65	2340	22	11	8	10.5	7.5	6			Экз, зачеты	
	Практический курс русского языка	29	1044	9	5	2	4	5	4			Экз, зачет	
	Развитие устной речи (русский язык)	7.5	270	3	1.5	3						зачет	
	Практическая грамматика русского языка	5	180	3	2							экз	
	Чтение на русском языке	1.5	54				1.5					зачет	
	Упражнения в русском языке	4	144	4								экз	
	Аудиовизуальный курс русского языка	5.5	198	3	2.5							зачет	
	Письмо	3.5	126				1	2.5				Экз, зачет	
	Перевод: теория и практика	2	72						2			зачет	
	Английский язык	7	252			3	4					экз	
	<i>Вариативная часть: Курсы по выбору (не менее двух курсов)</i>	5	180	2					1		2	<i>зачеты</i>	
	Практический курс русского языка	4	144							2	2	зачет	
	Чтение на русском языке	2	72					1	1			зачет	
Перевод: теория и практика	1	36							1		зачет		

	Письмо	2	72	2								зачет		
	Английский язык	4	144				2	2				зачет		
Б.3	Математический и естественнонаучный цикл	38	1368		13	17			6	2		экз зачеты	ОК-3, ОК-6, ОК-8, ОК-12, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-9, ПК-11, ПК-12	
	<i>Базовая часть</i>	<i>30</i>	<i>1080</i>		<i>11</i>	<i>14</i>			<i>3</i>	<i>2</i>		<i>экз. зачеты</i>		
	1. Высшая алгебра	8	288		4	4						Экз зачет		
	2. Линейная алгебра	3	108						3			экз. зачеты		
	3. Общая физика	4	144			4						Экз		
	4. Неорганическая и аналитическая химия	7	252		7							Экзамен, зачет		
	5. Органическая химия	6	216			6						Экзамен, зачет		
	6. Введение в биологию	2	72							2		Зачет		
	<i>Вариативная часть</i>	<i>8</i>	<i>288</i>		<i>2</i>	<i>3</i>			<i>3</i>			<i>экзамены Зачеты</i>		
	1. Биостатистика	3	108						3			Зачет		
	2. Практикум по физике	1.5	54			1.5						Зачет		
	3. Практикум по органической химии	1.5	54			1.5						Зачет		
	4. Практикум по неорганической и аналитической химии	2	72		2							экзамен		
Б.4	Профессиональный цикл	92	3312	2	5	16	20	12.5	23	13.5		Экз Зачеты		ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ОК-1, ОК-3, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-19
	<i>Базовая (общепрофессиональная) часть</i>	<i>56</i>	<i>2016</i>	<i>2</i>	<i>5</i>	<i>16</i>	<i>18</i>	<i>12.5</i>	<i>4</i>	<i>4</i>		<i>Экз зачеты</i>		
	<i>Науки о биологическом многообразии:</i>	<i>13</i>	<i>468</i>		<i>5</i>	<i>4</i>	<i>4</i>					<i>Экз зачет</i>		
	Ботаника	4	144			4						Экз зач		
	Общая биология: Зоология беспозвоночных Зоология позвоночных	5	180		5							Экз зач		
	Микробиология	4	144					4				экз		
	<i>Физиология:</i>	<i>9</i>	<i>324</i>						<i>7</i>	<i>2</i>		<i>Экз зачет</i>		
	Физиология	7	252						7			Экз зачет		
	Иммунология	2	72							2		зачет		
	<i>Биология клетки</i>	<i>15</i>	<i>540</i>				<i>6.5</i>	<i>5</i>	<i>3.5</i>			<i>Экз зачет</i>		
	Гистология (раздел курса «Гистология и эмбриология»)	3.5	126						3.5			Экз.		
	Цитология	5	180					5				Экз зачет		
	Биохимия	3	108			3						Экз		

	Практикум биохимии	3.5	126				3.5					зачет		
	Генетика и эволюция:	5	180				5					Экз зачет		
	Генетика	5	180				5					Экз зачет		
	Биология размножения и развития:	2	72					2				зачет		
	Эмбриология (раздел курса «Гистология и эмбриология»)	2	72					2				зачет		
	Экология и рациональное природопользование:	4	144						4			экзамен		
	Экология	4	144						4			экзамен		
	Биология человека:	4	144				4					зачет		
	Анатомия	4	144				4					зачет		
	Основы биоэтики: Биоэтика с элементами биобезопасности и биоохраны	2	72							2		зачет		
	Безопасность жизнедеятельности: Гражданская оборона	2	72	2								зачет		
	Вариативная (профильная) часть	36	1296				5.5	2		19	9.5	Экз., зачет	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	
	Молекулярная биология	3	108				3					экз		
	Физиологическая химия	2	72					2				экз		
	Сельскохозяйственная энтомология	2.5	90				2.5					зачет		
	Курсовая работа по профилю подготовки	1	36							1		зачет		
	Дисциплины по выбору (не менее 1 дисциплины):	1.5	54								1.5	зачет		
	Геномика	1.5	54							1.5				
	Экология вирусов	1.5	54							1.5				
	Биоинформатика	1.5	54								1.5			
	Профильные дисциплины из списка, указанного в Приложении к ООП, в соответствии с профилем подготовки (включая дисциплины по выбору студента)	26	936							18	8	Экз зачеты		
Б.5	Физическая культура	2	72(400)		1					1		Зачеты		ОК-17
Б.6	Практики и выполнение выпускной квалификационной работы	25	900				2.5	2.5	5	4	11	Зачет		ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ОК-1, ОК-8, ОК-11,
	Учебные полевые практики:	5	180				2.5	2.5				зачеты		
	Практика по ботанике	2.5	90				2.5							
	Практика по зоологии	2.5	90					2.5						
	Практики по начальной специализации: (по выбору)	5	180						5			зачеты		
	Летняя экологическая	5	180						5			зачет		

	практика												OK-13, OK-14, OK-15, OK-16, OK-18
	Летняя практика по физиологии	5	180						5			зачет	
	Летняя практика по гистологии	5	180						5			зачет	
	Генетико-селекционная практика	5	180						5			зачет	
	<i>Научно-исследовательская практика</i>	<i>15</i>	<i>540</i>							<i>4</i>	<i>11</i>	зачеты	
Б.7	Итоговая государственная аттестация	3	180								3	оценка	
	Общая трудоемкость основной образовательной программы	240	8640 (8968)	30	30	30	30	30	30.5	30	29.5		
				60		60		60.5		59.5			

Календарный учебный график

Бюджет учебного времени (в неделях)

Курсы	Теоретическое обучение	Экзаменационные сессии	Учебная практика	Производственная практика	Научная работа	Итоговая Государственная аттестация	Каникулы	Всего
I	36	6	-	-	-	-	10	52
II	36	6	2	-	-	-	8	52
III	32	6	2	4	-	-	8	52
IV	23	5	-	-	10	2	12	52
Итого:	127	23	4	4	10	2	38	208

Учебная практика (ознакомительная) 4, 5 семестры

Практика по начальной специализации 6 семестр

Научно-исследовательская работа 7-8 семестры

Итоговая государственная аттестация: 8 семестр

Бюджет учебного времени и график учебного процесса составлен исходя из следующих данных (в зачетных единицах):

- Теоретическое обучение, включая экзаменационные сессии и занятия физкультурой (400 часов по ФГОС) – 212
- Практики (в том числе научно-исследовательская работа) -25
- Итоговая государственная аттестация - 3
- ИТОГО: - 240

• **График учебного процесса подготовки бакалавров ***

курс	Сентябрь				5	Октябрь				9	Ноябрь				Декабрь				18	Январь			22
	недели 1 - 4					недели 6 - 8					недели 10 - 13				недели 14 - 17					недели 19 - 21			
1	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	К	Э	Э	Э	
2	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	К	Э	Э	Э	
3	У	У	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	К	Э	Э	Э	
4	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	И	И	И	И	И	И	Т	К	Э	Э	Э	

Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август				Теор.обуч.	Экзам.сес	Учеб.прк.	Исслед.ра	Произв.пр	ГАК	Каникулы	Всего				
недели 23-25				недели 27-30				недели 32-34				недели 36-39				недели 40-43				недели 45-47				недели 49-52															
К	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	366	-	-	-	-	10	52	
К	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	У	У	К	К	К	К	К	К	366	2	-	-	-	8	52	
К	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Э	Э	Э	П	П	П	К	К	К	К	К	К	326	2	-	4	-	8	52	
К	Т	Т	Т	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	Э	А	А	К	К	К	К	К	К	К	К	К	23	5	-	10	-	2	12	52
																																127	23	4	10	4	2	38	208

Обозначения: Т – теоретическое обучение, Э – экзамен, У – учебная практика, И – научно- исследовательская практика, П – производственная практика, К – каникулы, А – государственная аттестация

6. Аннотации примерных программ учебных дисциплин.

См. Приложение 1.

7. Примерные учебные планы практических занятий

См. Приложение 2.

8. Образец примерной программы дисциплины

См. Приложение 3.

9. Образец учебно-методического комплекса дисциплины

См. Приложение 4.

10. Требования к научно-исследовательской практике студента и итоговой государственной аттестации

10.1. Общие требования к итоговой государственной аттестации.

Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы). Выпускная квалификационная работа подготавливается на русском языке; язык, на котором происходит защита – русский.

ИГА должна проводиться с целью определения универсальных и профессиональных компетенций бакалавра биологии, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных ФГОС ВПО по направлению 06.03.01 Биология, способствующим его устойчивости на рынке труда и продолжению образования в магистратуре.

Требования к содержанию, объему и структуре бакалаврской работы, критерии ее оценки определяются ФЕН НГУ совместно с Учебно-методическим советом Китайско-российского института.

Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе бакалавра биологии, которую он освоил за время обучения.

10.2. Требования к выпускной квалификационной работе бакалавра биологии.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра биологии должна соответствовать видам и задачам его профессиональной деятельности. Она должна быть представлена в форме рукописи на русском языке (язык, на котором происходит защита – русский) с соответствующим иллюстрационным материалом и библиографией.

Тематика и содержание ВКР должны соответствовать уровню компетенций, полученных выпускником в объеме базовых дисциплин профессионального цикла ООП бакалавра и дисциплин выбранной студентом профилизации. ВКР выполняется под руководством опытного специалиста – преподавателя, научного сотрудника вуза или его филиала. В том случае, если руководителем является специалист производственной организации, назначается куратор от выпускающей кафедры. ВКР должна содержать реферативную часть, отражающую общую профессиональную эрудицию автора, а также самостоятельную исследовательскую часть, выполненную индивидуально или в составе творческого коллектива по материалам, собранным или полученным самостоятельно студентом в период прохождения производственной практики. Темы ВКР могут быть предложены кафедрами или самими студентами. В их основе могут быть материалы научно-исследовательских или научно-производственных работ кафедры, факультета, научных или производственных организаций.

Самостоятельная часть ВКР должна быть законченным исследованием, свидетельствующим об уровне профессионально-специализированных компетенций автора. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР бакалавра определяются вузом на основании действующего Положения об итоговой государственной аттестации выпускников вузов и методических рекомендаций УМО по классическому университетскому образованию.

10.3. Требования к организации научно-исследовательской практики

Научно-исследовательская практика студентов совместного Китайско-российского Института на химическом отделении факультета естественных наук НГУ проводится в соответствии с Законом РФ «Об образовании» от 10.07.1992 г. № 3266-1, Федеральным законом "О высшем и послевузовском профессиональном образовании" от 22 августа 1996 г. № 125-ФЗ, Трудовым кодексом Российской Федерации, Постановлением Правительства Российской Федерации от 14.02.2008 г. № 71 "Об утверждении Типового положения об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении)", Приказом Министерства образования РФ от 25 марта 2003 г. № 1154 "Об утверждении положения о порядке проведения практики студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования", самостоятельно устанавливаемым НГУ образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 06.03.01.62 Биология (бакалавр) для студентов совместного Китайско-российского Института, Уставом университета.

Научно-исследовательская практика является составной частью основной образовательной программы высшего профессионального образования и представляет собой одну из форм организации учебного процесса, заключающуюся в профессионально-практической подготовке студентов. Научно-исследовательская практика проходит в 7 и 8 семестрах, общая продолжительность 10 недель, что составляет 15 зачетных единиц.

Целью научно-исследовательской практики является подготовка и выполнение квалификационной дипломной работы и, соответственно, она направлена на решение следующих задач:

- ознакомление студента с характером непосредственной профессиональной деятельности по направлению;
- приобретение практических навыков пользования различными источниками научных знаний по биологии — периодической журнальной литературой и препринтами, монографиями, справочниками, электронными базами данных;
- освоение методологии и методики решения практических профессиональных задач (формулировка задачи, определение существенных условий, выбор метода решения, проектирование и планирование работы, выбор методов обработки и оценивания результатов и др.);
- углубленное изучение теоретических основ биологии по теме дипломной работы;
- детальное ознакомление с приборами и методиками, которые планируется использовать при выполнении дипломной работы;
- сбор и анализ полученных данных, необходимых для выполнения дипломной работы.

Научно-исследовательская практика проводится в лабораториях НГУ, научно-исследовательских институтов СО РАН и других научных организаций и предназначена для освоения выпускниками теоретических разделов и приобретения экспериментальных навыков по теме будущей квалификационной работы. Лаборатории, используемые для проведения

практики, должны иметь оборудованные надлежащим образом рабочие места и соответствовать существующим нормам и требованиям.

За каждым студентом на время практики закрепляется научный руководитель из числа преподавателей кафедры или сотрудников научной организации, имеющий ученую степень. Научный руководитель осуществляет планирование работ и непосредственное руководство практикой дипломника. Направление и объем работы устанавливаются научным руководителем и согласовываются с заведующим кафедрой в соответствии с научной тематикой кафедры и содержанием образовательной программы.

Студент при прохождении практики обязан:

- пройти инструктажи по охране труда: вводный и на рабочем месте;
- строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии;
- подчиняться правилам внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой он проходит практику;
- полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
- предоставлять научному руководителю периодические отчеты о выполнении заданий в письменной либо устной форме (по требованию руководителя).

В ходе прохождения научно-исследовательской практики студент должен систематически вести записи в рабочем журнале, содержащем результаты наблюдений, расчеты и т.д. По мере накопления материала студент обобщает его и составляет отчет по практике, в котором отражает все полученные сведения.

Студент, успешно освоивший программу научно-исследовательской практики, должен:

- владеть навыками самостоятельного планирования и проведения опытов, требующих широкого образования в соответствующем направлении химии;
- уметь формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской практики и требующие углубленных профессиональных знаний по химии;
- владеть методами синтеза и анализа структуры и свойств вещества в избранной области химической науки;
- уметь обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом данных, имеющихся в литературе;
- уметь представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

По окончании 7 и 8 учебных семестров студент представляет отчет о практике в форме научного доклада. Отчет заслушивается на заседании кафедры, студенту задаются вопросы по всем разделам практики. По итогам

отчета кафедрой выставляется дифференцированный зачет с оценкой (7 семестр), либо выдается допуск к защите дипломной работы (8 семестр).

При определении оценки учитываются следующие показатели:

- содержание и качество оформления презентации;
- ответы на вопросы;
- характеристика работы студента научным руководителем.

Оценки комиссии проставляются в ведомость и в зачетную книжку, допуск к защите дипломной работы подписывается заведующим кафедрой.

Студенты, не выполнившие программу практики или получившие неудовлетворительную оценку, могут быть отчислены из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном действующим законодательством и локальными актами университета.

11. Список разработчиков ООП

Декан факультета
естественных наук НГУ

д.х.н., профессор В.А. Резников

Зам. декана факультета
естественных наук НГУ

д.б.н., профессор Л.В. Шестопалова

АННОТАЦИИ ПРИМЕРНЫХ ПРОГРАММ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

подготовки бакалавра по направлению 06.03.01 – Биология

Высшая алгебра, Математический анализ и математическая статистика

Цель дисциплины: познакомить студентов с основными идеями и понятиями высшей математики, научить студентов языку математики, подготовить к изучению и применению математических методов в биологии, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе. Практические работы.

Требования к результатам освоения дисциплины: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-6; ПК-19.

Место дисциплины в учебном плане: цикл Б.2, базовая часть

Содержание дисциплины: Аналитическая геометрия и линейная алгебра; последовательности и ряды; дифференциальное и интегральное исчисления; векторный анализ и элементы теории поля; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа;

вероятность и статистика: теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных.

Физика

Цель дисциплины: дать студентам последовательную систему физических знаний, необходимых для становления их естественнонаучного образования, формирования в сознании физической картины окружающего мира; практические навыки, необходимые для применения физических законов к решению конкретных физических задач и проведения физического эксперимента; представление о возможностях применения физических методов исследования в профессиональной деятельности биологов.

Требования к результатам освоения дисциплины: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-6, ОК-13; ПК-15.

Место дисциплины в учебном плане: цикл Б.2, базовая часть

Содержание дисциплины: Физические основы механики; колебания и волны; молекулярная физика и термодинамика; электричество и магнетизм; оптика; атомная и ядерная физика; релятивизм, квантовая и статистическая физика; космология; эволюция Вселенной; физический практикум.

Химия

Цель дисциплины: освоение теоретических основ современной химии, ее методологических подходов и понимание процессов жизнедеятельности на основе явлений матричного синтеза и комплементарности биополимеров; сформирование представления о возможности применения закономерностей и методов химии в профессиональной деятельности биологов.

Требования к результатам освоения дисциплины: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-6; ПК-15, ПК-19.

Место дисциплины в учебном плане: цикл Б.2, базовая часть

Содержание дисциплины: Химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры и олигомеры; химическая термодинамика и кинетика: энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования, колебательные реакции; реакционная способность веществ: химия и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь, комплементарность; химическая идентификация: качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ; органическая и биоорганическая химия, высокомолекулярные соединения и коллоидная химия; химический практикум.

Введение в общую биологию и Общая биология

Цель дисциплины: сформировать у студентов целостное представление о свойствах живых систем, историческом развитии жизни, роли биоты в планетарных процессах, о современных направлениях, проблемах и перспективах биологических наук, дать основу для изучения профессиональных дисциплин.

Требования к результатам освоения дисциплины: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-1, ОК-3, ОК-6, ОК-12; ПК-17.

Место дисциплины в учебном плане: цикл Б.2, базовая часть

Содержание дисциплины: Сущность жизни; разнообразие и уровни организации биологических систем; клетки, их цикл, дифференциация; организмы, их основные системы, принципы классификации; наследственность и изменчивость, биологическая эволюция, основные концепции и методы биологии; перспективы развития биологических наук и стратегия охраны природы, роль биологического знания в решении социальных проблем.

1. Науки о биологическом многообразии

Цель дисциплины – ознакомить студентов с многообразием микроорганизмов, грибов, растений и животных. Дисциплина является базовой в биологическом образовании. Задачей дисциплины является изучение основных систематических групп микроорганизмов, грибов, растений и животных, их морфологических особенностей, роли в природе, географическим распространением и хозяйственным значением.

Требования к уровню освоения содержания курса:

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-1, ОК-8, ОК-16, ОК-18; ПК-1; ПК-2, ПК-5, ПК-15.

Место дисциплины в учебном плане. Место в учебном плане – цикл Б.3, базовая часть. В процессе освоения дисциплина подразделяется на несколько лекционных и практических курсов, каждый из которых ведет соответствующий специалист. Осваивается на первых курсах (1 – 6 семестр).

Содержание дисциплины: Вирусы, бактерии, простейшие, грибы, растения, животные, их морфология, основы физиологии, образ жизни, географическое распространение. Происхождение, классификация, роль в биосфере и в жизни человека. Методы прижизненного наблюдения, описания, культивирования, таксономических исследований, коллекционирования.

2. Физиология

Цель дисциплины – ознакомление студентов с принципами системной организации, дифференциации, интеграции функций организма. Задачей дисциплины является изучение особенностей строения и функционирования основных систем органов животных и человека, основных физиологических процессов зеленого растения, формирование представлений о регуляторных механизмах обеспечения гомеостаза у животных и растений.

Требования к уровню освоения содержания курса:

В процессе освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-1, ОК-6, ОК-16, ОК-18; ПК-3, ПК-5.

Место дисциплины в учебном плане – цикл Б.3, базовая часть. Дисциплина изучается в 5 – 6 семестрах по отдельным разделам, преподаваемым соответствующими специалистами.

Содержание дисциплины: Строение и функции основных систем органов животных и человека. Принципы восприятия, передачи и переработки информации в организме;

регуляция жизненных функций и системы обеспечения гомеостаза; сравнительный аспект становления функций. Физиологические процессы зеленого растения: фотосинтез, дыхание, водообмен, рост и развитие; формирование иммунитета растений, животных и человека; молекулярные механизмы физиологических процессов, ферменты, гормоны, биологически активные вещества; основы этологии. Методы экспериментальной работы с лабораторными животными, методы физиологии растений. Практикумы.

3. Биология клетки

Цель дисциплины – ознакомление студентов с современными представлениями о биологии клетки как фундаментальной основы развития молекулярной биологии, биохимии и новейших методологических подходов в экспериментальной биологии. Задача: изучение концептуальных основ и методических приемов цитологии, гистологии, биохимии и молекулярной биологии.

Требования к уровню освоения содержания курса: перед началом освоения курса студент должен освоить дисциплины ОПД.Ф.01, ЕН.Ф.3, ЕН.Ф.4

В процессе освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-1, ОК-6, ОК-16, ОК-18; ПК-4, ПК-5.

Место дисциплины в учебном плане – цикл Б.3, базовая часть. Дисциплина осваивается по отдельным разделам, преподаваемым соответствующими специалистами, в 4 – 6 семестрах.

Содержание дисциплины: Строение и принципы жизнедеятельности клетки, единство и разнообразие клеточных типов, воспроизведение и специализация. Ткани, их происхождение в индивидуальном и историческом развитии. Субклеточные компоненты, их биохимические характеристики; структура и свойства белков, нуклеиновых кислот, углеводов, пути биосинтеза макромолекул, энергетика клеток растений и животных, структура и функции биомембран, принципы регуляции метаболизма. Радиобиология; методы световой микроскопии, культуры клеток и тканей, выделения и исследования субклеточных структур, потенции фотометрии, приемы изучения ферментативной активности, изотопный анализ. Практикумы.

4. Генетика и эволюция

Цель дисциплины – ознакомить студентов с теорией эволюции и ее генетическим обоснованием, а также фундаментальными достижениями современной генетики и перспективам ее развития. Задачи дисциплины: изучение теории эволюции как основы современного эволюционного подхода к исследованию биологических процессов; изучение закономерностей наследственности и изменчивости как фундаментальных свойств живого; изучение основ селекции, генетической инженерии, перспектив развития молекулярно-генетических методов.

Требования к уровню освоения содержания курса:

В процессе освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-1, ОК-6, ОК-8; ПК-6, ПК-7, ПК.15.

Место дисциплины в учебном плане: цикл Б.3, базовая часть. Дисциплина изучается по разделам, преподаваемым соответствующими специалистами, в 5 – 6 семестрах.

Содержание дисциплины: Наследственность и изменчивость на всех уровнях организации живого; генная теория; мутагенез, природные и антропогенные мутагены, генетическая инженерия, ее применение в биотехнологии; основы геномики, протеомики; генетические основы селекции; генетика популяций; генетические обоснования эволюции; методы генетического анализа, селекции. Основные теории эволюции; история становления эволюционных представлений; генетические основы эволюционного процесса; концепция видообразования. Практикумы. Семинарские занятия.

5. Биология индивидуального развития

Цель дисциплины: ознакомить студентов с закономерностями размножения и индивидуального развития организмов как фундаментальной основой жизненных процессов.

Задачей дисциплины является изучение основных закономерностей биологии размножения животных и растений, основных этапов онтогенеза, фаз эмбрионального развития, механизмов роста, морфогенеза и цитодифференциации, причин появления аномалий развития.

Требования к уровню освоения содержания курса:

В процессе освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-1, ОК-6, ОК-8; ПК-8.

Место дисциплины в учебном плане: цикл Б.3, базовая часть. Дисциплина изучается в 5 семестре.

Содержание дисциплины: Условия воспроизведения организмов, онтогенез и филогенез, жизненные циклы, этапы и процессы индивидуального развития, причины аномалий, биологический возраст; методы получения и исследования эмбрионального материала. Практикумы.

6. Общая экология

Основной целью освоения дисциплины является получение и творческое освоение студентами систематизированных экологических знаний и терминологии, формирование умения использовать их в своей научно-исследовательской работе.

Задачи курса:

дать основные понятия о взаимодействии живых систем с окружающей средой на уровне особи, популяции, экосистемы и биосферы в целом;

охарактеризовать основные процессы в надорганизменных живых системах, происхождение этих систем, их развитие и разнообразие;

сформировать понимание роли человека в биосфере.

В рамках курса даются базовые знания по структуре, функционированию, историческому развитию экосистем, влиянию на них человеческой деятельности; рассматриваются основные понятия, принципы и категории экологии. На лекциях рассматриваются основные этапы истории экосистем Земли, наиболее распространенные ныне существующие типы экосистем, основные типы антропогенного воздействия на экосистемы, разбираются системы уровня ниже экосистемы (особь, популяция, сообщество).

7. Биология человека

Цель дисциплины: знакомство со строением тела человека, его органов и тканей, представление о положении человека в системе животного мира. Задачей курса является получение знаний по анатомии человека, по морфологии его органов и систем, получение представлений об эволюции, расовых особенностях, сведений об антропогенезе.

Требования к уровню освоения содержания курса:

В процессе освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-1, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-17; ПК-10, ПК-15.

Место дисциплины в учебном плане: цикл Б.3, базовая часть. Дисциплина изучается в 4 семестре.

Содержание дисциплины: Антропогенез; морфология человека; формы поведения, закономерности интегральной деятельности мозга, механизмы памяти, целенаправленных действий; психофизиологические и биосоциальные особенности человека. Здоровье, экология, факторы риска, причины и типы основных патологий, стресс и адаптация; генетика и демография; методы анализа и коррекции физиологического состояния. Практические занятия.

7. Биоэтика

Цель дисциплины: сформировать у студентов морально-этические принципы взаимодействия человека с природой и представление о правовых аспектах биоэтики.

Требования к уровню освоения содержания курса:

В процессе освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-1, ОК-3, ОК-7, ОК-8; ПК-1, ПК-13.

Место дисциплины в учебном плане: цикл Б.3, базовая часть. Дисциплина изучается в 8 семестре.

Содержание дисциплины: биоэтика как раздел философского знания; экологическая этика; биоэтика и медицина; биоэтика отношений человека и животных; правила и международные нормы биоэтики в проведении биологических экспериментов; правовые аспекты биоэтики и защиты живой природы; воспитание, образование и проблемы биоэтики.

Б.3 Профессиональный цикл. Вариативная часть (26 з.е.).

Профильно ориентированные дополнительные разделы общепрофессиональных дисциплин (базовых)

Дисциплины профиля подготовки «Экология»

1. Кариосистематика
2. Продукционные процессы
3. Конкретная биогеоценология
4. Экологическая физиология животных
5. Экологическое моделирование
6. Экологическая физиология растений
7. Биогеография
8. Экология антропогенных ландшафтов
9. Современные проблемы этологии
10. Экология насекомых
11. Основы систематики и филогении
12. Фитоценология
13. Учение о популяциях
14. Большой экологический практикум

15. Цитогенетика
16. Популяционная физиология животных
17. Токсикология
18. Экология почв

Дисциплины профиля подготовки «Генетика», «Биология клетки»

1. Молекулярная генетика
2. Генная инженерия
3. Генетика клеточного цикла
4. Геном эукариот
5. Иммуногенетика
6. Большой генетический практикум
7. Большой цитологический практикум
8. Теория селекции
9. Биотехнология растений
10. Цитогенетика
11. Генетика человека
12. Семинар «Актуальные проблемы генетики»
13. Биология размножения с основами эмбриотехнологии

Дисциплины профиля подготовки «Физиология»

1. Экологическая физиология
2. Реферативные семинары по специальности
3. Физиологическая генетика и генетика эндокринных функций
4. Исследование функций эндокринных желез в условиях эксперимента
5. Функциональная морфология органов и тканей
6. Эндокринные основы репродуктивной функции
7. Молекулярные основы регуляции поведения
8. Молекулярные основы эндокринологии
9. Физиология сенсорных систем
10. Психонейроиммунология
11. Высшая нервная деятельность и физиология поведения
12. Элементы этологии
13. Большой физиологический практикум:
 - Практикум по электронной микроскопии
 - Исследование функций эндокринных желез
 - Оперативная техника
14. Современные технологии в изучении активности мозга

Дисциплины профиля подготовки «Биохимия» и «Микробиология»

1. Молекулярная вирусология
2. Основные молекулярно-генетические процессы
3. Токсикология (фак.)
4. Биотехнология
5. Молекулярные механизмы токсических процессов

6. Генная инженерия
7. Молекулярная эволюция
8. Мутагенез и репарация
9. Молекулярная иммунология
10. Методы исследования биополимеров
11. Биокатализ
12. Химия биополимеров
13. Биотехнология
14. Большой биохимический практикум

Дисциплины профиля подготовки «Биоинженерия и биоинформатика»

1. Новейшие молекулярно-генетические технологии
2. Эволюционная биология 1: теория молекулярной эволюции
3. Эволюционная биология 2: самоорганизация и эволюция неравновесных систем
4. Эволюционная биология 3: эволюция сложных систем
5. Многомерный анализ биологических данных
6. Организация и функционирование молекулярно-генетических систем 1: геном про- и эукариот
7. Организация и функционирование молекулярно-генетических систем 2: регуляторные геномные последовательности
8. Организация и функционирование молекулярно-генетических систем 3: методы анализа генетических текстов
9. Организация и функционирование молекулярно-генетических систем 4: генные сети
10. Структурная и компьютерная биология 1: строение биополимеров
11. Структурная и компьютерная биология 2: Биоинформатика структур макромолекул
12. Обыкновенные дифференциальные уравнения
13. Введение в дискретную математику
14. Информационные технологии и языки программирования
15. Нелинейная динамика и хаос
16. Математические основы системной биологии 1: генные сети: математическое моделирование и анализ

Аннотации программ профильных дисциплин

1. Молекулярные и цито-генетические аспекты эволюции и систематики

Современные методы сравнительного изучения молекулярной и надмолекулярной организации генома. Эволюционные скорости дивергенции различных нуклеотидных последовательностей и структурных перестроек хромосом. Возможности интегральных оценок молекулярных и цитогенетических признаков. Адекватность выбора признаков для анализа эволюционных взаимоотношений таксонов. Использование молекулярных и цитогенетических маркеров в исследованиях внутривидового полиморфизма.

Лекции сопровождаются практическими занятиями, на которых студенты знакомятся с методами цитогенетического анализа.

2. Продукционные процессы

Энергетический стержень существования природных экосистем: фиксация сообществом энергии Солнца и создание сложных органических веществ из элементарных, перераспределение энергии внутри экосистемы и циркуляция в ней вещества, высвобождение энергии и редукция сложных органических соединений. Рассматриваются основные компоненты экосистем, выполняющие различные энергетические функции: продуценты, консументы, редуценты. Адаптации организмов разных трофических уровней и сообществ в целом для максимизации продукционных процессов. Большое внимание обращено на сравнительный анализ эффективности переноса энергии по пищевым цепям. Географические закономерности продуктивности в основных биомах современной биосферы.

3. Конкретная биогеоценология

Основные понятия биогеоценологии и смежных наук. Понятие о лесном и болотном биогеоценозе как системном объекте. Условия их формирования и существования. Состав и строение; структура и функции лесов и болот. Поясно-зональное разнообразие лесных и болотных экосистем, их реакции на антропогенные воздействия.

4. Экологическая физиология животных

Предмет, задачи и методы экологической физиологии. Приспособление животных к разным температурным условиям как один из примеров изучения физиологических механизмов адаптации. Основные стратегии температурной адаптации. Кинетика химических реакций при изменении температуры, механизмы компенсации температурных изменений скорости метаболизма. Влияние температуры на клеточные структуры. Гомойотермия. Физическая и химическая терморегуляция. Морфофизиологическая характеристика животных, адаптированных к разным температурам, критерии температурной адаптации человека и домашних животных. Физиологические механизмы индивидуальной долговременной адаптации. Биоритмы как особая форма адаптации, природа биоритмов. Структура суточных ритмов и их связь с образом жизни животных. Факторы синхронизации суточных ритмов. Сезонные ритмы. Стресс. Физиологические механизмы неспецифической адаптивной реакции. Индивидуальные и видовые особенности функциональной организации стресс-реакции. Популяционные структуры и физиологические механизмы их формирования. Физиологические механизмы поддержания демографической структуры популяций. Физиологические механизмы пространственно-этологической организации популяций. Изменчивость физиологических функций и ее генетическая основа в природных популяциях животных. Физиологические механизмы популяционной динамики. Физиологические механизмы межвидовых взаимодействий. Основные пути

антропогенных взаимодействий на животный мир. Прикладные аспекты экологической физиологии.

5. Экологическое моделирование

Задачи математического моделирования в экологии. Модели динамики численности одновидовой популяции. Экспоненциальный рост. Динамика популяций с учетом естественных ограничений (внутривидовая конкуренция, ограниченность пищевых ресурсов). Уравнение Ферхюльста-Перла. Модель разнополовой популяции, критическая плотность. Условия устойчивости. Модели динамики системы, состоящей из двух или нескольких видов. Отношения типа "хищник-жертва", симбиоз, конкуренция. Устойчивость в популяциях нескольких взаимодействующих видов. Принцип Либиха и Л-системы Полетаева. Некоторые вопросы представления результатов моделирования, фазовый и параметрический портреты системы. Параметры экологических систем и физические методы их измерения. Биомониторинг, биосферные станции, измерительные комплексы. Оценка точности измерения параметров и влияние погрешностей измерений на прогноз состояния экосистемы.

6. Экологическая физиология растений

Современные данные о физиологических механизмах, обеспечивающих регуляцию жизненных процессов и способность растений к адаптации в широком диапазоне экологических условий. При изложении основ строения и функционирования растений значительное внимание уделяется энергомассообмену и его зависимости от экологической обстановки. Раздел "Устойчивость" излагается в свете представлений о комплексном воздействии на растения абиотических и биотических факторов. В заключительном разделе - продукционный процесс растений и изложение экофизиологических основ интенсивного земледелия.

7. Биogeография

Объединение биохорологии с землеведением (или с планетарной географией). На основе динамики литосферных плит рассматривается специфика ареалов и распространение фаун. Для того же привлекается система гидротермических полей и глобальной атмосферной циркуляции. Тектоническая и эрозионная динамика орогенеза вместе с микроклиматом связывается с хорологией популяций и биоценозов. Уделено большое внимание возможностям аэрокосмической съемки для биологических целей. Оригинальная система изоплетного портретирования ландшафтной хорологии плотностей популяций насекомых с помощью компьютерной базы данных. Курс обеспечен оригинальными графическими пособиями и заканчивается обзором общепланетарной картины основных типов биогеосистем. Для студентов, специализирующихся в области экологии.

8. Экология антропогенных ландшафтов

Основные положения ландшафтной экологии и географии, место ландшафта в ряду геосистем, основные типы естественных и антропогенных ландшафтов и формы воздействия человека на них, представление о динамических процессах в геосистемах разного ранга, естественные и антропогенные ландшафты (включая сукцессионные системы) основных природных зон. Этапы эволюции антропогенных ландшафтов, перспективы их развития.

9. Современные проблемы этологии

Спецкурс основан на базовом альтернативном спецкурсе "Поведение животных и человека", прослушанном студентами на 3 курсе. Последние достижения и актуальные проблемы этологии. Наиболее подробно разбираются темы, связанные с дипломными работами студентов. Часть спецкурса отводится лекциям, часть - реферативным докладам студентов. Разбираемые темы сгруппированы в следующие блоки: 1. Этологические конференции - международные и российские за последние пять лет. 2. Горячие точки этологии. 3. Социальные структуры животных и человека. 4. Современные экспериментальные подходы к изучению поведения животных. 5. Экологические и эволюционные аспекты этологии: последние новости. 6. Исследование физиологических и генетических аспектов формирования поведения.

10. Экология насекомых

Насекомые как модель для изучения экологических и эволюционных основ функционирования биологических систем управления, в частности, для изучения функциональных взаимоотношений между компонентами различных физиологических механизмов. В качестве примеров рассматриваются следующие конкретные вопросы: 1. Механизмы регуляции внутренней среды у насекомых. 2. Адаптации различных систем органов к изменениям окружающей среды. 3. Интегративная роль нервной системы насекомых. 4. Особенности сенсорики и организации нервной системы у различных экологических группировок насекомых. 5. Механизмы функционирования опорных и двигательных систем. 6. Адаптивная роль сложных форм поведения у общественных и одиночных видов насекомых.

11. Основы систематики и филогении

Теория и практика классификации животных и растений. Предполагается знакомство с руководящими положениями кодексов ботанической и зоологической номенклатуры. На основе преобладающих концепций реконструкции исторического развития биоты - эволюционной таксономии и филогенетической систематики (кладистики) демонстрируются возможности и перспективы выявления генеалогических связей в пределах групп животных и растений разного таксономического ранга. Отработка на модельных таксонах различных приемов составления филогенетического сценария, исходя из классического геккелевского принципа повышения надежности и устойчивости

филогенетической реконструкции путем параллельного использования различных методов.

12. Фитоценология

Предмет фитоценологии. Определение фитоценоза. Роль фитоценозов в структуре биогеоценозов, экосистем. Факторы, определяющие формирование фитоценозов. Типы взаимоотношений растений в фитоценозах: контактные, трансбиотические и трансфиотические отношения. Конкуренция. Возникновение фитосреды как новое качество фитоценологических систем. Структура и видовой состав фитоценозов. Вертикальная и горизонтальная структуры фитоценозов. Ярусность, видовая насыщенность, видовое разнообразие, распределение видов по обилию. Ценопопуляции: возрастной состав, жизненность. Построение спектров. Динамика фитоценозов. Флуктуации и сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии, алиохтонные и автохтонные сукцессии. Понятие о климаксе. Типы сукцессий. Автогенные сукцессии, пирогенные, пасторальные, зоогенные сукцессии. Галогенные и климатические смены. Эволюция фитоценозов. Принципы классификации и ординации фитоценозов. Соотношение понятий "ассоциация" - "формация" - "тип растительности". Территориальные объединения фитоценозов. Геоботаническое картографирование. Принципы выделения территориальных единиц для целей картографии. Методы картографии. Основные типы растительности на территории Сибири. Необходимость охраны фитоценологических систем.

13. Учение о популяциях

Основные проблемы популяционной биологии. Методология системного подхода к изучению биологических явлений, основанному не на объектах, а на уровнях исследования. Центральная тема популяционной биологии - исследование биосистем на популяционном и смежных с ним уровнях организации жизни.

14. Большой экологический практикум

Изучение направлений эколого-морфологической эволюции в пределах основных подклассов. Идентификация видов растений, описание морфологии, выявление черт эволюционной продвинутости и примитивности, определение экологической группы растений. Экологическая анатомия растений, строение эпидермиса растений в зависимости от их систематического положения и экологической принадлежности. Общая организация листа. Структура стебля. Первичная и вторичные формы роста корня. Систематика и экология беспозвоночных. Подкласс скрыточелюстные, его сходство с многоножками. Подкласс открыточелюстные, крылатые насекомые. Происхождение полета и крылатых насекомых. Морфолого-анатомические, экологические и биогеографические особенности важнейших таксонов насекомых. Эволюция социальности. Методы экологический и биогеографических исследований беспозвоночных. Систематика и зоология позвоночных. Растительные

наземные позвоночные. Биогеоэкологическая роль фитофагов. Роль копытных и грызунов. Методы экологических исследований.

15. Экология почв

Экология почв как наука о законах формирования и функционирования почв, являющихся системами биосферного типа. Характеристика направлений в изучении разных аспектов взаимодействия организмов и почв как среды обитания. Различие задач экологического почвоведения и новой отрасли науки о почвах - экологии почв. Место последней в системе разделов почвоведения и общей экологии. Объект и предмет экологии почв, основные понятия и терминологический аппарат, методологическая основа и система методов, основные законы экологии почв. На основании того, что основной экологической функцией почв является регуляция устойчивости экосистем, рассматриваются вопросы, связанные с этой функцией почв: формирование и эволюция ее в процессе геологической истории взаимоотношений "организм-почва", возможные механизмы регуляции и их реализация в естественных условиях и при антропогенных нагрузках.

16. Молекулярная генетика

Спецкурс посвящен фундаментальным проблемам строения, воспроизведения, функционирования и изменчивости генетического материала прокариот и эукариот. Рассматриваются основные генетические процессы: репликация, мутагенез, репарация, рекомбинация, транскрипция, трансляция, принципы их организации и энзимология. Формулируются и обосновываются крупнейшие генетические проблемы: генетическое картирование, управление, генетический код, лизогения, мобильные элементы, структура генов и геномов, генетические системы.

17. Генная инженерия

Спецкурс посвящен методам генной инженерии. Студенты изучают различные векторы и специфику их клонирования, ферменты и основные операции, применяемые в генной инженерии. Знакомятся с особенностями применения генно-инженерных методов в биотехнологии, медицинской генетике, при создании геномных библиотек, картировании геномов, и др. Спецкурс предусматривает практические занятия по стандартным операциям клонирования и секвенирования ДНК.

18. Геном эукариот

В курсе излагаются современные представления о структурно-функциональной организации генома эукариот, закономерностях изменения размера и строения генома на разных уровнях его эволюции. Охарактеризованы основные структурные элементы: облигатной, факультативной и программирующей частей генома, число и типы генов, классов м-РНК, верхняя оценка числа генов. Рассмотрены функциональный и эволюционный аспекты прерывистого строения генов, результаты осуществления геномных проектов (нематода,

дрожжи, дрожофила, мышь и человек) и сравнительная организация генов и некодирующих последовательностей. Отдельное внимание уделено проблеме уникальной некодирующей ДНК, эволюции и функции интронов. Проанализированы контрольные уровни экспрессии генов, типы РНК и РНК-полимераз, общие и специфические транскрипционные факторы. Приведена классификация и общая характеристика типов мобильных элементов генома, их роль в преобразованиях генома и экспрессии генетического материала. Рассмотрена молекулярная организация центромер и теломер, митохондриального генома.

19. Иммуногенетика

Спецсеминар охватывает актуальные проблемы иммуногенетики с более подробным освещением, чем в курсе лекций. Это Т-клеточное распознавание, роль апоптоза в становлении и развитии иммунной системы, а также в противоопухолевой иммунотерапии, особенности противоопухолевого иммунитета, механизмы аутоиммунных поражений, генетика иммуноглобулинов, взаимодействие матери и плода, иммунная супрессия, иммунологические аспекты алкоголизма и наркотической зависимости, взаимодействия экологических факторов и иммунитета, ксенотрансплантации, иммунологические аспекты прионовых заболеваний, новости иммунологии и др.

20. Теория селекции

Спецкурс знакомит студентов с методами и направлениями селекционной работы в животноводстве и растениеводстве. Раздел селекции растений знакомит с параметрами селекции и ее этапами, с формами отбора. Особое внимание уделено системам размножения растений и проблеме гетерозиса. Поскольку в животноводстве основными селектируемыми признаками являются количественные, особое внимание уделяется генетике количественных признаков. Студенты знакомятся с гибридологическим, генетико-статистическим (популяционным) анализом количественных признаков. Изучаются методы, позволяющие определить вклад отдельных хромосом, их участков и генома в целом в фенотипическое проявление этих признаков. Студенты знакомятся с мировыми достижениями в области генетики количественных признаков и селекции.

21. Биотехнология растений

В курсе лекций рассматриваются современные и развивающиеся технологии, основанные на методах культивирования изолированных органов, тканей и клеток растений, используемые для ускорения селекционного процесса, массового получения оздоровленного материала, создания нового генетического разнообразия растений, в том числе в результате отдаленной гибридизации, соматической изменчивости, клеточной и генетической инженерии.

22. Цитогенетика

В рамках курса рассматриваются вопросы организации и эволюции хромосомного аппарата клетки эукариот. Подробно описываются этапы становления и достижения цитогенетики в мире и у нас в стране. Особое внимание обращено на современные методические и идейные разработки, привнесенные в цитогенетику в ходе реализации таких глобальных программ как "Геном человека" и ряда других. В деталях представлены результаты исследований хромосом человека в норме и при различных клеточных и наследственных патологиях. Существенную долю предлагаемого курса составляют сведения об особенностях организации и эволюции хромосом в различных таксономических группах эукариот, прежде всего на примере наиболее изученных в этом плане позвоночных. Обсуждается доминирующее положение хромосомных исследований в современной системе биологии.

23. Генетика человека

Спецкурс посвящен, в основном, изучению вопросов популяционной генетики человека. Кратко излагается история развития генетики человека в СССР. Основной упор делается на рассмотрение факторов, влияющих на поддержание генетической структуры популяций: мутаций, миграций, генного дрейфа и естественного отбора. Поскольку удобной моделью для исследования генетических процессов в популяции человека являются малочисленные народности Севера - на конкретных примерах популяций лесных и тундровых ненцев, селькупов, эвенков и др. показана соотносительная роль факторов микроэволюции. Демонстрируется важность комплексного подхода к изучению нативных популяций человека, обладающих уникальными генофондами, который включает в себя генетико-демографические, медико-экологические, молекулярно-генетические и др. аспекты.

24. Семинар «Актуальные проблемы генетики»

В ходе семинара студенты знакомятся с новейшими достижениями в различных областях генетики, используя для своих сообщений публикации из самых свежих российских и зарубежных журналов. Задачей студента-докладчика является не только хорошо разобраться в проблеме, но и в доступной форме изложить ее суть своим коллегам, стимулировать вопросы и обсуждение. К участию в дискуссии привлекаются сотрудники лабораторий, работающих по близкой к теме доклада проблеме.

25. Биология размножения с основами эмбриотехнологии

В рамках спецкурса рассматриваются основные подходы, методы и современные достижения эмбриотехнологии. Студенты изучают основы репродуктивной биологии: особенности развития фолликулов и эмбрионов, роль гормонов и феромонов в регуляции размножения животных, гаметогенез, механизмы формирования пола. Знакомятся с конкретными биотехнологическими приемами: суперовуляция, криоконсервация и трансплантация зародышей, клонирование животных, регуляция соотношения

полов в потомстве и др., а также с международными программами в области медицины (IVF) и сельского хозяйства (МОЕТ), перспективными направлениями в области эмбриотехнологии. Освещается история возникновения данных направлений.

26. Экологическая физиология

Общие представления о механизмах адаптаций организмов к разнообразным факторам внешней среды. Вопросы приспособления организмов к действию конкретных факторов - высокой или низкой температуры, избытка солей, дефицита воды или кислорода, мышечной работы, чужеродных химических соединений, а также к различным сложным сочетаниям этих факторов в условиях конкретных климатогеографических зон (пустыня, Заполярье, высокогорье и т.д.).

27. Физиологическая генетика и генетика эндокринных функций

Основные сведения по генетической детерминации сложных физиологических признаков. Специальные лекции посвящены генетике высшей нервной деятельности и поведения, нейро-эндокринной системы, генетической детерминации сложных физиологических функций, таких как кровообращение, стрессовые реакции, биологические ритмы, специфические адаптивные реакции. Основные проблемы физиологической генетики в их приложении к развитию эволюционной теории, в связи с исследованиями в области медицинской генетики. Ежегодная модификация лекционного курса и его своеобразная эволюция определяются динамичным развитием научных исследований в соответствующих областях физиологии и генетики.

28 Исследование функций эндокринных желез в условиях эксперимента

Основные методы, которые используются в настоящее время для измерения содержания гормонов и нейромедиаторов в тканях и биологических жидкостях. К этим методам относятся: радиоиммунологические, экзимные, конкурентного белкового связывания, хромотографические и флюориметрические.

29. Функциональная морфология органов и систем

Новейшие сведения о структуре и функционировании органов и систем органов позвоночных животных. Особое внимание уделяется вопросам взаимоотношения тканей в составе органа и органов в составе системы. Формирование органов в эмбриогенезе и особенности обновления их структурных элементов в различных условиях существования.

30. Эндокринные основы репродуктивной функции

В курсе с позиции современных знаний даются анатомические, физиологические и биохимические основы системы размножения. Рассматриваются гормональные механизмы регуляции мужской и женской репродуктивной функции на различных стадиях онтогенетического развития, а также роль гормональных факторов в регуляции гаметогенеза. Особое

внимание уделяется влиянию гормонов на процессы половой дифференцировки в ходе эмбриогенеза и влиянию средовых факторов на функционирование системы размножения.

31. Молекулярные основы эндокринологии

Обсуждение современных представлений о молекулярных механизмах трансдукции гормонального сигнала.

32. Физиология сенсорных систем

Кодировка и обработка сенсорной информации, общая схема организации сенсорных систем. Разнообразие периферических рецепторных структур. Восприятие, проведение и обработка информации о прикосновении. Боль и обезболивание на различных уровнях. Терморецепторы как формирующий фактор гомеостатической системы терморегуляции. Вкусовая информация и ощущение различных запахов. Принципы восприятия и обработка звуковых сигналов; чувство равновесия. Механизмы восприятия света на уровне сетчатки и структур головного мозга, формирование зрительных образов

33. Психонейроиммунология

Психонейроиммунология является новым, актуальным, быстро и интенсивно развивающимся направлением науки, имеющим свои методы и предмет исследования. Эта дисциплина изучает взаимоотношение между мозгом, психоэмоциональными состояниями и иммунологической реактивностью организма. Взаимодействие нервной и иммунной системы основывается на близости их биологического предназначения, основным из которых является поддержание гомеостаза и морфофункциональной организации. Основополагающие вопросы в этой области. Нейрохимические механизмы и пути регуляции иммунологической функции как частного случая регуляции различных функций организма. Влияние развития иммунологических процессов на нейроэндокринную функцию и, таким образом, на поведение и психическое состояние индивидуума. Представленный материал дает основные и самые современные представления о взаимоотношении нейроэндокринной и иммунных систем, результатом которого является сохранение гомеостаза организма с одной стороны, и быстрая адаптация к различным изменениям внешней и внутренней среды с другой стороны.

34. Высшая нервная деятельность и физиология поведения

Современные представления о физиологических основах поведения. Формы поведения (наследственно-детерминированные формы поведения, формы индивидуального обучения, элементарная рассудочная деятельность у животных). Факторы организации поведения (доминирующая мотивация как системообразующий фактор поведения, роль эмоций в организации целенаправленного поведения, принцип доминанты, проблема памяти, этапы формирования рефных актов в онтогенезе). Системно-структурная организация деятельности мозга и высшая нервная (психическая) деятельность человека. Особое внимание уделяется комплексному подходу к изучению роли

центральной нервной системы в обеспечении адаптивного поведения, включающему достижения современных нейронаук.

35. Элементы этологии

Приобретение практических навыков в работе с лабораторными животными (мыши, крысы) на примере исследования их поведения. При помощи тестов исследуется мотивационная структура поведения животных, влияние генетических и средовых факторов, стимуляция в раннем постнатальном онтогенезе. Особое внимание уделяется необходимости гуманного обращения с лабораторными животными.

36. Большой физиологический практикум:

Включает три раздела: 1) Экспериментальная хирургия; 2) Исследование функции почек в условиях хронического эксперимента; 3) Практикум по электронной микроскопии. Хирургический метод позволяет исследовать физиологические функции организма в более естественных условиях, чем при вивисекции. Другим важным преимуществом хирургического метода является возможность использования одного и того же животного для повторных экспериментов. Во второй части практикума в хронических условиях с применением современных методов изучаются некоторые функциональные показатели (клубочковая фильтрация, осмотическое концентрирование и др.) почек лабораторных крыс при гидратации, антидиурезе и осмотической полиурии. В процессе прохождения практикума по электронной микроскопии осваиваются методы пробоподготовки и ультраструктурных исследований субклеточных структур тканей животных в норме и при патологических процессах.

37. Современные технологии в изучении активности мозга

Освещаются вопросы, касающиеся современных методов изучения активности мозговых структур.

38. Реферативные семинары по специальности

Основная цель семинара – ознакомление студентов с новейшими достижениями в различных областях физиологии, используя для своих сообщений публикации из самых свежих российских и зарубежных журналов. Задачей студента-докладчика является не только хорошо разобраться в проблеме, но и в доступной форме изложить ее суть своим коллегам, стимулировать вопросы и обсуждение. К участию в дискуссии привлекаются сотрудники лабораторий, работающих по близкой к теме доклада проблеме.

39. Молекулярная вирусология

Современная вирусология за последние 5-10 лет превратилась из описательной науки в область знания, которая в построении, описании явлений и строгости близка к точным наукам. Связано это в первую очередь с тем, что расшифрованы структуры геномов практически всех наиболее важных вирусов

человека, животных и растений, выяснены механизмы действия многих вирусных ферментов, все более проясняются молекулярные механизмы репликации ряда вирусов, а также многие аспекты вирусного патогенеза. Описание основных семейств вирусов - наиболее важных патогенов животных и человека. Рассмотрение строения их геномов и самих вирусных частиц, механизмов репликации, механизмов действия противовирусных препаратов. Основные способы диагностики и способы получения противовирусных вакцин. Краткий очерк истории открытия вирусов и методов работы с ними, описание принципов классификации вирусов

40. Биотехнология

Основной целью освоения дисциплины является изучение основ биотехнологии и ее связи с другими областями знаний (химия, молекулярная биология, экология, биохимия, физическая и органическая химия). Для достижения поставленной цели выделяются задачи курса: дать студентам основные представления о продуцентах, используемых в биотехнологии, способах их культивирования и управления процессами биосинтеза продуктов; дать студентам основные представления о технологии выделения и очистки продуктов биосинтеза, структуре и организации биотехнологического процесса и современных методах фракционирования сложных смесей компонентов биологического материала

41. Молекулярные механизмы токсических процессов

Основные разделы современной токсикологии: биотрансформация ксенобиотиков, мутагенез и канцерогенез. Процессы детоксикации лекарств, токсинов, канцерогенов и других чужеродных соединений. Представления о функционировании ферментов 1 и 2 фазы метаболизма ксенобиотиков и механизмах, регулирующих активность этих ферментных систем. Современные представления о биоактивации проканцерогенов и мутагенов в реактивные метаболиты, способные образовывать аддукты с белками, ДНК и РНК. Сведения о молекулярно-биологических тестах для определения мутагенности и канцерогенности химических соединений. Важное место уделено механизмам регуляции клеточного деления и процессам, приводящим к ее нарушению. Механизмы повреждения клеточных протоонкогенов и раковых супрессорных генов в развитии процессов трансформации клетки. Роль апоптоза в регуляции этих процессов.

42. Генная инженерия

Ферменты генетической инженерии, общие принципы конструирования *in vitro* гибридных молекул ДНК. Понятия о клонирующих, интегративных и экспрессирующих молекулярных векторах. Методы введения молекул ДНК в клетки и отбора гибридных клонов, методы направленного мутагенеза и секвенирования фрагментов ДНК и др. Освещается генно-инженерная система грамотрицательной бактерии *Escherichia coli*, подходы, реализуемые для

достижения повышенной продукции белков, кодируемых клонированными генами. Основные сведения относительно особенностей генно-инженерных систем грамотрицательной бактерии *Bacillus subtilis*, низшего эукариота дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* и культивируемых клеток тканей животных. Современные подходы к созданию живых поливалентных вакцин, успехи в такой области, как генотерапия. Подчеркивается огромный вклад генетической инженерии в развитие современной биотехнологии.

43. Мутагенез и репарация

Дисциплина *предназначена* для ознакомления студентов с современными представлениями о сохранении и реорганизации генетического материала клетки. *Основной целью* дисциплины является свободная ориентация студентов в проблематике метаболизма ДНК и формировании мутаций. *Для достижения этого* выделяются задачи: а). информировать студентов об основных механизмах действия повреждающих агентов; б). дать представления о действии систем репарации клетки; в). дать представления о действии систем рекомбинации ДНК клетки; в). ознакомить с клеточным ответом на повреждения ДНК у прокариот и эукариот

44. Молекулярная иммунология

7. Методы исследования биополимеров

Дисциплина "Методы исследования биополимеров" предназначена для ознакомления студентов с теоретическими основами, а также примерами и особенностями практического применения современных методов исследования биополимеров.

Основной целью освоения дисциплины является освоение знаний и подходов, необходимых для самостоятельного планирования экспериментов по фракционированию биополимеров и определению их основных характеристик, а также для самостоятельной интерпретации результатов таких экспериментов.

Для достижения поставленной цели выделяются задачи курса:

изучение физико-химических закономерностей, лежащих в основе основных методов фракционирования и анализа биополимеров;

изучение устройства и особенностей функционирования оборудования, используемого для этих целей;

изучение реальных примеров экспериментов по фракционированию и анализу биополимеров.

45. Биокатализ

Наиболее важные понятия ферментативного катализа, связанные с механизмами и специфической регуляцией действия ферментов. Химический катализ, базовые уравнения ферментативной кинетики, определение скорости ферментативных реакций и констант диссоциации, практическая кинетика, силы взаимодействия молекул с ферментами, переходное состояние фермента - комплементарность, специфичность и относительная реактивность, трехмерная структура ферментов и т.д. В деталях обсуждается кинетика стационарного

состояния простых и мультисубстратных ферментов, а также химия коферментов и кофакторов. Предстаационарная кинетика, когда ферменты связываются с субстратами количественно и фермент-субстратный комплекс наблюдается непосредственно. Теоретические и экспериментальные аспекты аллостерических ферментов и белков. Детальные химические механизмы действия ферментов, чья третичная структура определена с помощью рентгено-структурного анализа. Обсуждаются наиболее интересные данные и идеи, касающиеся энзимологии, которые развиваются в последнее десятилетие.

46. Химия биополимеров

Основным предметом изучения являются два наиболее важных класса клеточных биополимеров - белки и нуклеиновые кислоты. Химические подходы к изучению структурных основ функционирования биополимеров, новейшие методы исследования первичной структуры белков и нуклеиновых кислот, методы конструирования высокоспецифичных реагентов для модификации белков и нуклеиновых кислот, а также их комплексов - нуклеопротеидов, основные принципы аффинной модификации биополимеров и их комплексов.

47. Большой биохимический практикум

Практикум по энзимологии, целью которого является ознакомление студентов с методами и приемами работы с ферментами на примере выделения из биологических объектов конкретных ферментов. Практикум по молекулярной генетике, в задачи которого входит знакомство студентов с основными бактериологическими методами, а также с базовыми процедурами генной инженерии. Раздел практикума выбирается по желанию студента. В процессе выделения фермента осваиваются различные способы фракционирования сложных смесей с помощью хроматографии, осаждения, диализа и т.д., методы определения концентрации белка и тестирования ферментативной активности. При выполнении молекулярно-генетического практикума студенты обучаются методам работы с бактериальными клонами, получения компетентных клеток, трансформации ДНК, выделения и анализа плазмидной ДНК и ее фрагментов, проведением стандартных реакций с эндонуклеазами рестрикции, лигирования и секвенирования ДНК методом Сенгера.

17. Новейшие молекулярно-генетические технологии

18. Эволюционная биология 1: теория молекулярной эволюции

19. Эволюционная биология 2: самоорганизация и эволюция неравновесных систем

20. Эволюционная биология 3: эволюция сложных систем

21. Многомерный анализ биологических данных

22. Организация и функционирование молекулярно-генетических систем 1: геном про- и эукариот

23. Организация и функционирование молекулярно-генетических систем 2: регуляторные геномные последовательности

24. Организация и функционирование молекулярно-генетических систем 3:
методы анализа генетических текстов
25. Организация и функционирование молекулярно-генетических систем 4:
генные сети
26. Структурная и компьютерная биология 1: строение биополимеров
27. Структурная и компьютерная биология 2: Биоинформатика структур
макромолекул
28. Обыкновенные дифференциальные уравнения
29. Введение в дискретную математику
30. Информационные технологии и языки программирования
31. Нелинейная динамика и хаос
32. Математические основы системной биологии 1: генные сети:
математическое моделирование и анализ

Учебная программа лабораторных исследований по общей экологии

I. Часы лабораторных исследований : 30 часов

II. Содержания учебных лабораторных занятий.

1	Объект	Сбор и приготовление образцов почвы.	час	три	свойство	др.
	Требование содержания	1.Отбор почвенных образцов для лабораторных исследований. 2. Отбор и приготовление образцов <u>лестной подстилки</u> . 3.Изучение способов сбора образцов почвы. овладение методикой закладки почвенных <u>разрезов</u> .				
2	Объект	<u>Многообразие лестных подстилок по разложению грибов.</u>	час	пять	свойство	проверка
	Требование содержания	1.Отбор образцов <u>лестных подстилок</u> . 2. <u>Исследование</u> <u>лестного опада</u> на содержание в нём грибов-сапрофитов. 3.Анализ почвы на определение разных грибов. 4.Изучение анализа многообразия биологических видов				
3	Объект	Измерение ферментативной активности почвы. Метод изучения <u>бактериориза</u> в корневой системе растения.	час	пять	свойство	проверка
	Требование содержания	1.Использование ферментативных паказателей для оценки последствий загрязнения почвы. 2.Уметь использовать спектрофотометр. 3.Овладеть методикой ферментативного(уреазного) определения мочевины в почве. 4.Знать важное действие симбиоза бактерий корневой системы растения. 5.Овладение изученными методами для определения уреазы в корневой системе растения(<u>бактериориз</u>).				
4	Объект	<u>Действие пролина</u> на растении.	час	пять	свойство	проверка
	Требование содержания	1.Изучение использования спектрофотометров. 2.Знать стрессовую реакцию растения в неблагоприятных условиях. 3.Знать <u>закон изменения</u> содержания аминокальдегида в растении при разных неблагоприятных условиях.				
5	Объект	Измерение содержания аминокальдегида.	час	пять	свойство	Проверка
	Требование содержания	1.Знать, что содержание аминокальдегида в растении зависит от места произрастания и периода. 2.Измерение содержания свободной аминокислоты имеет важное значение в изучении <u>физиологии корневой системы</u> обмена веществ азота. 3.Овладение методами использования спектрофотометров.				

6	Объект	Измерение <u>интенсивности транспирации(ИТ)</u>	час	пять	свойство	проверка
	Требование содержания	1.Знать теорию и метод измерения <u>ИТ</u> действием хлористого кобальта. 2. Знать теорию измерения <u>ИТ</u> объёмным методом.				

Учебный план лабораторных работ по ботанике

I. Часы лабораторных исследований 24 часов.

II. Содержания лабораторных занятий.

1	Тема	Растительная клетка.	час	три	свойство	синтез
	Требование содержания	1. Беседа о технике безопасности работы в лаборатории , Как провило работать с микроскопом. 2. 2.метод черчения и растения. 3. 3.Клетка её ерганейды и включения особенности строения. 4. 4.Плазмолиз, различные виды плазмолизе . Деплазмолиз.				
2	Тема	ткань растений	час	три	свойство	синтез
	Требование содержания	1.наблюдение за видами тканей растений. 2.Особенности строения,функции расположение растительных тканей . Особенности анатомического строения стеблей травяных и древесных растений.				
3	Тема	<u>Анатомия и морфология листа.</u>	час	три	свойство	синтез
	Требование содержания	1 . сравнение <u>строения листьев</u> между представителями рода котиледон. 2 . Особенности строения <u>листьев</u> голоаменных. 3. наблюдение за особенностями строения между разными биономическими типами ,их адаптация. 4. характеристика внутренней структуры листа в дависимости от обеспеченности влагой(тип C_3 , C_4).				
4	Тема	морфологическая характеристика цветка	час	три	свойство	синтез
	Требование содержания	1. овладение типом и составом цветов. 2. генеративные ерганы покрытосеменных растений цветок . многообразие цветков растений различных семейств тип околоцветника, андроцея и гинецея. Составление формул цветка.				
5	Тема	низшая группа растений и типичное растение.	час	три	свойство	синтез
	Требование содержания	1. Особенности строения водорослей ,грибов и лишайников. 2.Представители класса фиколищеты, асколищеты , базидиальные.				
6	Тема	Отдел покрытосеменных.	час	три	свойство	синтез
	Требование	1. Общая характеристика покрытосеменных основные направления эволюции.				

	содержания	2. характерные особенности морфологического строение вегетативные и генеративных органов растений основных семейств однодольные и двудольных. 3. классификация жизненных форм. 4. использование таблиц.				
7	Тема	Форма и строение корней.	час	три	свойство	синтез
	Требование содержания	1. Овладение типами корневой системы растения. 2. Сравнение строения листьев между представителями рода котиледон. 3. Знание процесса роста бокового корня . 4. Знание формы и строения клубня и грибокорней.				
8	Тема	Форма и конструкция стебеля.	час	три	свойство	синтез
	Требование содержания	1. Знание формы и строения стеблей. 2. Знание структуры верхушки стеблей. 3. Наблюдение за особенностями строения между разными стеблями.				

Учебная программа лабораторных исследований по цитологии

I. Часы лабораторных исследований : 20 часов

II. Содержание учебных лабораторных занятий.

1	Объект	<u>Выделение хлоропластов</u> разделение неоднородной смеси центрифугированием на основе их разного градиента плотности.	час	четыре	свойство	проверка
	Требование содержания	Методы определения <u>градиента плотности</u> , <u>знание аксиомы</u> , <u>пассив и актив центрифугирования в градиенте плотности</u> сахарозы.				
2	Объект	Наблюдение за митохондриями и <u>вакуолами</u> <u>присуправитальной окраске</u> .	час	четыре	свойство	проверка
	Требование содержания	Наблюдение за формацией, числом, распределением митохондрий и <u>вакуолей</u> . Изучение метода <u>суправитальной окраски</u> органелл.				
3	Объект	Техника слияния зообластов «ПЭГ».	час	восемь	свойство	проект
	Требование содержания	Понятие <u>слияния соматических клеток</u> , и овладение техникой слияния зообластов «ПЭГ».				

4	Объект	Наблюдение <u>строения вегетативной клетки под</u> оптическим микроскопом.	час	четыре	свойство	проверка
---	--------	----------------------------------------------------------------------------	-----	--------	----------	----------

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Новосибирский национальный
исследовательский государственный университет»**

Факультет естественных наук

УТВЕРЖДАЮ

«_____» _____ 201__ г.

Рабочая программа дисциплины
Цитология

Направление подготовки 06.03.01 «Биология»

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**
Базовая часть ООП

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Новосибирск 2010

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «**Цитология**» является базовой частью ООП по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» (бакалавр биологии). Дисциплина реализуется на факультете естественных наук Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» кафедрой цитологии и генетики ФЕН НГУ.

Содержание дисциплины охватывает весь круг вопросов, связанных с явлением наследственности и изменчивости, от молекулярной основы этих явлений до теоретических основ направленного воздействия на наследственность в современной селекции и медицине.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций ОК-1, ОК-3, ОК-9, ОК-10, профессиональных компетенций ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-11 выпускника.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: 42 ч. лекции, 28 ч. лабораторные занятия, самостоятельная работа студента 35 ч.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме 3-х коллоквиумов и задания, промежуточный контроль в форме зачета и рубежный контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часа.

1. Цели освоения дисциплины

Основная цель курса – сформировать представление о структурно-функциональном единстве клетки и закономерностях организации основных клеточных процессов

Для достижения поставленной цели выделяются задачи курса:

- Знакомство с историей цитологии (люди, методы и открытия).
- Изучение строения мембран ядра и других мембранных органоидов, цитоскелета, внеклеточных образований.
- Изучение энергетики клетки и роли мембран в процессах внутриклеточного преобразования энергии.
- Изучение организации метаболизма и транспорта основных органических веществ, процессов клеточного деления: митоза и мейоза.
- Знакомство с механизмами регуляции клеточных процессов.

2. Место дисциплины в структуре ООП 06.03.01 «Биология» (бакалавр биологии). Дисциплина «**Цитология**» входит в базовую часть

профессионального цикла, ООП по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» (бакалавр биологии).

Дисциплина «**Цитология**» опирается на следующие дисциплины данной ООП:

- Введение в биологию;
- Физическая химия (термодинамика растворов, электролиты, кинетика реакций);
- Ограниченная химия

Результаты освоения дисциплины «**Цитология**» используются в следующих дисциплинах данной ООП:

- Генетика;
- Иммунология;
- Гистология;
- Дисциплины специализации профилей «Генетика», «Биология клетки».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «**Цитология**»:

- общекультурные компетенции: ОК-1, ОК-3, ОК-9, ОК-10;
- профессиональные компетенции: ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-11.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- иметь представление о методах, используемых при исследовании клеток;
- знать структурную и функциональную организацию клеточных компартментов и немембранных структур клетки;
- знать основные клеточные процессы, их локализацию в клетке и механизмы регуляции;
- иметь представление о сложной сети взаимодействий белков, белковых комплексов и клеточных компартментов в процессах функционирования клетки;
- уметь работать со световым микроскопом;
- уметь идентифицировать и анализировать органоиды и структуры на светомикроскопических препаратах и электронограммах.

4. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины традиционна: лекции и лабораторные занятия, 3 коллоквиума, 1 задание, самостоятельная работа студента. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	С	Н	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной
-------	-------------------	---	---	----------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------

		р	с	е	м	е	с	т	р	а	Л	е	к	ц	и	я	Л	а	б	о	р.	р	а	б	о	т	а	С	а	м	о	с	т.	р	а	б	о	т	а	К	о	н	т	р.	р	а	б	о	т	а	З	а	ч	е	т	аттестации (по семестрам)		
1	Клеточная теория. Этапы развития представлений о клеточном строении организмов как история развития методов изучения животных и растительных тканей. Основные положения клеточной теории и их современное толкование. Методы исследования клеток и субклеточных структур. Модельные объекты для изучения строения и функционирования клеток. Клеточные компартменты - органоиды. Локализация основных внутриклеточных процессов.	4	1	2	4	3																																																				
	Получение клеточных культур	4		3, 4																																																						
2	Мембраны. Химический состав мембран. Производные терпенов и жирных кислот. Белки. Гликолипиды и гликопептиды. Основные свойства мембран. Избирательная проницаемость мембран. Транспорт макромолекул через мембраны. Сигнальные последовательности. Пузырьковый транспорт. Плазматическая мембрана. Поступление веществ в клетку.	4	2	4	2	3																																																				
3	Энергетика клетки. Виды энергии, используемые в клетке и их взаимопревращения. Роль мембран в процессах превращения энергии. Митохондрии. Особенности строения внешней и внутренней мембран. Пространственная организация процессов окислительного фосфорилирования. Другие функции митохондрий. Пластиды. Хлоропласты. Пространственная организация световой и темновой стадий фотосинтеза. Синтез углеводов и других соединений в хлоропластах. Взаимодействие клеточных органоидов в процессе	4	3	4	1	4	1																																																			КОЛЛОКВИУМ

	фотодыхания. Особенности строения хлоропластов у С4 растений. Сравнение митохондрий и хлоропластов.								
4	Цитоскелет. Микротрубочки, микрофиламенты, промежуточные филаменты. Строение. Организация в клетке. Функции. Роль цитоскелета во внутриклеточном транспорте веществ. Клеточные структуры, образованные элементами цитоскелета.	4	4	4	1	3			
5	Организация и функционирование ядра. Структурная организация клеточного ядра. Ядерная оболочка. Ядерные поры. Ядерный матрикс. Уровни упаковки хроматина. Пространственная организация хромосом в интерфазном ядре. Полиенные хромосомы. Клеточный цикл. Периоды клеточного цикла. Митоз. Митотический аппарат: веретено деления, клеточный центр, кинетохор. Цитокинез. Регуляция клеточного цикла. Апоптоз. Нарушения митоза. Митоз у мезокариот. Деление прокариотической клетки. Метафазная хромосома. Центромерные и теломерные районы. Дифференциальное окрашивание хромосом. Эу- и гетерохроматин. Инактивированный хроматин. Кариотип. Внутривидовой кариотипический полиморфизм. Нарушение числа и морфологии хромосом, приводящие к патологии. Организация транскрипции в интерфазном ядре. Посттранскрипционные процессы. Ядрышко. Регуляция транскрипции.	4	5	4	8	6			
6	Организация процессов трансляции в цитозоле и на ЭПС. Рибосомы. Котрансляционные превращения белков в эндоплазматической сети (ЭПС). Посттрансляционные изменения белков в ЭПС. Другие функции ЭПС.	4	6	4	1	5	1		коллоквиум
7	Мембранные органоиды. Организация процессов синтеза и транспорта липидов в клетке. Аппарат Гольджи. Процессы дегликозилирования, фосфорилирования и гликозилирования в аппарате Гольджи. Синтез углеводов в растительной и животной клетках. Пузырьковый транспорт. Клатриновые и coatomeг-пузырьки. Селектируемый и неселектируемый транспорт. Лизосомы. Типы лизосом. Строение,	4	7	4	2	3			

	образование, функции. Вакуоль растительной клетки. Пероксисомы. Строение и функции.							
8	Внеклеточный матрикс. Гликокаликс, базальная мембрана, клеточная стенка растений. Участие различных органоидов в синтезе и транспорте компонентов внеклеточного матрикса.	4	8	4		2		
9	Межклеточные взаимодействия. Водорастворимые и жирорастворимые вещества-посредники. Типы непосредственных клеточных контактов. Адгезионное взаимодействие. Внутриклеточная передача сигналов. Вторичные посредники.	4	9	4		2	1	задание
10	Мейоз как основа полового процесса. Значение мейоза и его место в жизненном цикле различных организмов. Особенности предмейотической интерфазы. Упаковка хроматина в первой профазе мейоза. Синапсис гомологичных хромосом. Синаптонемный комплекс. Механизмы и пространственная организация кроссинговера. Рекомбинационные узелки. Транскрипционная активность хромосом в профазе мейоза. Хромосомы типа ламповых щеток. Амплификация ДНК рибосомных генов. Хромосомные перестройки, их поведение в митозе и мейозе. Авто- и аллоплоиды. Мейоз у полиплоидов.	4	10	4	4	5	1	коллоквиум
11	Избранные вопросы биологии клетки. Эволюция клетки. Клеточные симбионты. Хлоропласты и митохондрии как полуавтономные органоиды. Особенности строения и функционирования клеток инфузорий. Клеточная детерминация и дифференцировка у многоклеточных организмов. Соматические клетки и клетки зародышевого пути. Хромосомный импринтинг. Диминуция хроматина. Е-хромосомы. Дифференциальная активность генов. Клетки in vitro. Раковые клетки.	4	11	2		2		
							4	Зачет
						36		Экзамен
	Итого по курсу		42	28	71			

5. Образовательные технологии

Используется традиционная система лекций и практических занятий. На практических занятиях часть времени отводится лабораторной работе, другая часть посвящена обсуждению нового материала и решению задач, с том числе в форме case-study (анализ реальных проблемных ситуаций и поиск решений).

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Темы для коллоквиумов.

1. Главы 1-4
2. Главы 5-8
3. Главы 9-11

Примерные задания для самостоятельной работы:

Задача 1. На рис. 1 (справа) изображена клетка саранчового на одной из стадий мейоза, окрашенная дифференциально по С-методу. Если известно, что С-гетерохроматин у этого вида располагается в прицентромерной области всех хромосом, то нужно сказать:

- какая это стадия?
- сколько хромосом в диплоидном наборе у данного организма?
- Объяснить, почему хромосомы, имеющие одинаковое расположение С-гетерохроматина, формируют биваленты разной морфологии.

Задача 2. Известно, что триплоидные организмы не производят полового потомства.

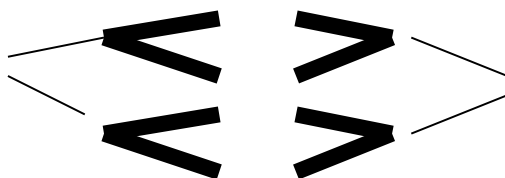
А) Имеется триплоидное самоопыляющееся растение со 100% фертильностью.

Сколько хромосом в гаплоидном наборе у этого растения?

Чем характеризуется его потомство?

Б) А если имеется триплоидное растение с фертильностью около 35%, то...?

Задача 3. Вы видите клетку на стадии анафазы:

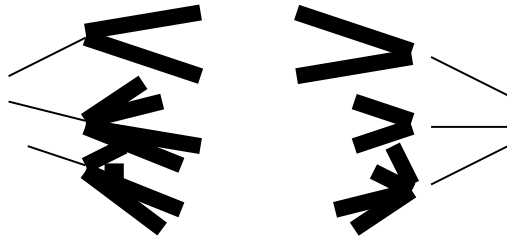


А) Сколько хромосом в диплоидном наборе у данного организма, и какой они морфологии, если это анафаза митоза в корешке?

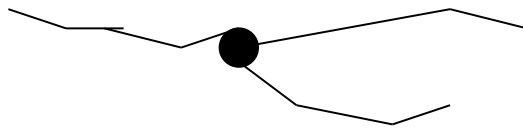
Б) —«- анафаза I мейоза?

В) —“- анафаза II мейоза?

Задача 4. Нерадивые студенты не сделали надписи на препаратах хромосом на стадиях мейоза у разных видов организма. Перед зачетом они лихорадочно пытаются определить, что есть что, просматривая препараты под микроскопом. Им нужно сделать выбор между препаратами вида из рода *Crepis* и препаратами, приготовленными из половых имагинальных дисков личинки комара. Как подписать препарат, если первая попавшаяся анафаза выглядит следующим образом:



Задача 5. Вы обнаружили новый вид комара. В слюнных железах у его личинок политенные хромосомы выглядят как три плеча, объединенные общим хромоцентром:



Как может выглядеть у этого вида хромосомный набор на стадии метафазы митоза? Сколько хромосом, и какой морфологии. Нарисуйте схематично.

Задача 6. У данного организма четыре пары хромосом. В мейозе первый бивалент формирует 3 хиазмы (50% клеток) или 2 хиазмы (50% клеток), второй – 2 хиазмы стабильно во всех клетках, третий – 2 хиазмы (50% клеток) или 1 хиазму (50% клеток) и, наконец, четвертый – во всех клетках 1 хиазму. Какова суммарная генетическая длина хромосом данного вида в сМ?

Задача 7. Приведен метафазный кариотип. Как выглядели бы хромосомы в клетках в периодах G1, G2, в анафазе митоза, анафазе 1 мейоза, анафазе 2 мейоза, при политенизации?

Задача 8. Оцените фертильность полиплоидов четных и нечетных. От чего она зависит?

Задача 9. На рисунке приведен трансмембранный белок. Как относительно C и N – концов на нем расположены сигналы локализации в мембране и стоп-сигналы?

Задача 10. На рисунке приведена фракция пузырьков из внутренней мембраны митохондрий, содержащих АТФ-синтазу. При каких условиях она будет работать?

Вопросы для подготовки к зачету:

- Основные положения клеточной теории.
- Общая схема строения клетки.
- Химический состав мембран. Разнообразие клеточных мембран.
- Функции клеточных мембран и их отдельных компонентов.
- Свойства мембран, их зависимость от химического состава.
- Особенности строения ядерной оболочки. Порový комплекс.
- Строение интерфазного ядра. Хроматин. Ядерный матрикс. Ламина.
- Упаковка хроматина.
- Политенные хромосомы и хромосомы типа ламповых щеток как модель для изучения функций интерфазной хромосомы.
- Эу- и гетерохроматин.
- Кариотип. Морфология хромосом. Методы дифференциального окрашивания хромосом. Внутривидовое разнообразие кариотипов.
- Половые хромосомы и половой хроматин.
- Характеристика кариотипа человека и его аномалий.
- Организация транскрипции и репликации в ядре эукариот.
- Ядрышко. Строение. Поведение в митозе и мейозе.
- Регуляция транскрипции у эукариот.
- Сравнение эукариотической и прокариотической клетки.
- Сравнительный анализ животной и растительной клетки.
- Изменения кариотипа, связанные с числом хромосом.
- Строение и функции эндоплазматической сети.
- Котрансляционные изменения белков в просвете ЭПС.
- Трансмембранный транспорт пептидов
- Везикулярный транспорт.
- Внутриклеточный транспорт веществ.
- Аппарат Гольджи. Структура и функции.
- Лизосомы. Строение и функции.
- Пероксисомы. Строение и функции.
- Гликокаликс, внеклеточный матрикс, базальная мембрана, клеточная стенка.
- Клеточные контакты.
- Виды энергии, используемые в клетке. Их взаимосвязь
- Митохондрии. Строение. Локализация биохимических процессов.
- Пластиды, разнообразие типов. Локализация биохимических процессов.
- Сравнительный анализ структурно-функциональной организации хлоропластов и митохондрий.
- Хлоропласты и митохондрии как полуавтономные органоиды. Факультативные симбионты клеток
- Компартиментализация - основной принцип структурной организации клетки.

- Структурно-функциональные взаимоотношения клеточных органоидов.
- Цитоскелет. Его роль в клетке.
- Промежуточные филаменты.
- Микрофиламенты. Строение и функции.
- Микротрубочки. Микротубулярные структуры.
- Роль компонентов цитоскелета в организации пространственно-упорядоченной структуры цитоплазмы.
- Производство клеточных структур.
- Клеточный цикл у про- и эукариот.
- Характеристика периодов клеточного цикла.
- Клеточный цикл и его варианты.
- Митоз. Митотический аппарат. Характеристика стадий митоза.
- Нарушения митоза.
- Мейоз. Последовательность событий.
- Сравнение митоза и мейоза.
- Значение мейоза, его место в жизненном цикле организмов.
- Сперматогенез и овогенез. Микро- и макроспорогенез.
- Хромосомные перестройки. Их поведение в мейозе и при соматической конъюгации.
- Мейоз у гибридов и полиплоидов.
- Хромосомная теория наследственности.
- Механизмы клеточных взаимодействий.
- Взаимодействие клеток многоклеточного организма.
- Внутриклеточные механизмы сигнализации. Вторичные посредники.
- Соматические клетки и клетки зародышевого пути.
- Дифференцировка и детерминация клеток.
- Синапсис гомологичных хромосом и кроссинговер в мейотических и соматических клетках.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Альбертс Б. и др. Молекулярная биология клетки. Т.Т. 1-5. М.: Мир, 1986, 1987.
2. То же. Втор. изд. Т.Т. 1-3. М.:Мир, 1994.
3. Введение в методы культивирования клеток. Методические указания. А.Ю.Керк С.И.Байбородин, Новосибирск, НГУ 1992.
4. Заварзин А.А, Харазова А.Д., Молитвин М.Н. Биология клетки: общая цитология С-Пб: Изд-во С-ПбГУ, 1992.
5. Зенгбуш П. Молекулярная и клеточная биология. Т.Т. 1-3. М.: Мир, 1982.
6. Фаллер Дж.М., Шилдс Д., Молекулярная биология клетки. Руководство для врачей. М: БИНОМ-Пресс, 2003.

б) дополнительная литература:

1. Смирнов В.Г. Цитогенетика. М.: Высш.шк., 1991.
2. Цитология и генетика мейоза. (Под ред. В.В. Хвостовой и Ю.Ф.Богданова). М.: Наука, 1975.
3. Коряков Д. Е., Жимулев И.Ф. Хромосомы. Структура и функции. Сибирское университетское издательство, 2009.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Высоцкая Л.В. Цитология. Презентации лекций и программа на сайте ФЕН НГУ.:

<http://fen.nsu.ru/fen.phtml?group=posob&subgroup=cytology&topic=cytology>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Ноутбук, медиа-проектор, экран.
- Программное обеспечение для демонстрации слайд-презентаций.
- Микроскопы, цитологические препараты.
- Лабораторное оборудование, термостат, ламинар для культуральных работ, куриные эмбрионы, стерильная посуда и реактивы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и **ПрООП ВПО** по направлению 06.03.01 «Биология» (бакалавр биологии).

Авторы: _____ Высоцкая Людмила тВасильевна,
докт. биол. наук, проф. КЦГ ФЕН НГУ

Рецензент (ы) _____

Программа одобрена на заседании _____
(Наименование уполномоченного органа вуза

(УМК, НМС, Ученый совет)

от _____ года, протокол № _____

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Новосибирский национальный
исследовательский государственный университет»**

Факультет естественных наук

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

**Программа лекционного курса, практических занятий и самостоятельной
работы студентов биологического отделения**

Курс 3–й, V–VI семестры

Учебно-методический комплекс

Новосибирск, 2011

Учебно-методический комплекс предназначен для студентов III курса факультета естественных наук, специальность «биология». В состав пособия включены: структура курса, программа курса лекций и практических занятий, методические указания к выполнению практических работ. Приведен набор задач и вопросов для самостоятельной работы студентов с использованием учебной литературы и методических пособий кафедры, даны примеры вариантов контрольных работ, коллоквиумов.

Составитель

к.б.н., доцент В.А.Лавриненко

УМК подготовлен в рамках реализации *Программы развития государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Новосибирский государственный университет на 2009-2018 годы».*

© Новосибирский государственный университет, 2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

Аннотация рабочей программы	4
Цели освоения дисциплины	5
Место дисциплины в структуре ООП	6
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	7
Структура и содержание дисциплины	11
Тематический план курса	13
Программа курса лекций	
Введение	16
I. Общая физиология	17
Основные принципы регуляции функций	17
Физиология возбудимых тканей	17
II. Частная физиология	19
Система крови	19
Физиология кровообращения	20
Физиология дыхания	23
Физиология водно-солевого обмена и функции почек	24
Физиология пищеварения	26
Обмен веществ и энергии. Питание	27
Терморегуляция	28
Физиология желез внутренней секреции	28
Анализаторы(сенсорные системы)	29
III. Интегративная деятельность человека	31
Высшая нервная деятельность	31
Физиологические основы психических функций	32
Список литературы	33
Учебно-методическое обеспечение дисциплины	38
Календарный план занятий по физиологии	38
осенний семестр	
весенний семестр	40
Образовательные технологии	41
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства контроля успеваемости.	42
Практикум по физиологии	44
Примеры экспериментальных заданий	45
Примеры вариантов коллоквиумов	50
Вопросы к контрольной работе	53
Задачи по физиологии	54
Образцы вопросов для подготовки к экзамену	58
Материально-техническое обеспечение дисциплины	59

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Физиология человека и животных» является частью биологического цикла ООП по направлению подготовки «06.03.01 БИОЛОГИЯ» (бакалавр биологии). (Дисциплина реализуется на Факультете естественных наук Федерального государственного образовательного бюджетного учреждения высшего профессионального образования Новосибирский государственный университет (НГУ) кафедрой физиологии. Предметом изучения физиологии являются функции живого организма, их связь между собой, регуляция и приспособление к внешней среде, происхождение и становление в процессе эволюции и индивидуального развития особи.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника общекультурных компетенций: ОК-1, ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ОК-14, ОК-15, ОК-18; профессиональных компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-9, ПК-10.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия (практикум), контрольные работы, коллоквиумы, решение виртуальных задач, домашние задания, консультации, сдача дифференцированного зачета и экзамена, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

Текущий контроль. В течение первого семестра студенты проходят следующие контрольные точки: пишут три контрольные работы, сдают 2 коллоквиума, готовят и сдают протоколы экспериментальных заданий, выполняемых на практических занятиях. Кроме того, преподаватель оценивает уровень подготовки студента к каждому занятию. Успешное выполнение учебного плана осеннего семестра, прохождение всех контрольных точек с оценкой пять или четыре может привести к получению им итоговой оценки «автоматом» (от «хорошо» до «отлично»). Не прохождение обязательной контрольной точки студентом является причиной недопуска к зачету, и как следствие, его не аттестации по всему курсу осеннего семестра. Итоговую оценку за семестр студент получает на устном дифференцированном зачете в конце семестра, где он имеет возможность либо повысить оценку, полученную им «автоматом», либо получить любую положительную (или неудовлетворительную) оценку в случае отсутствия у него «оценки-автомата».

В течение второго семестра студенты также пишут три контрольные работы, сдают 2 коллоквиума, готовят и сдают протоколы экспериментальных заданий, выполняемых на практических занятиях. Кроме того, преподаватель оценивает уровень подготовки студента к каждому занятию.

Итоговый контроль. Не прохождение обязательной контрольной точки студентом является причиной недопуска к экзамену, и как следствие, его не

аттестации по всему годовому курсу. Итоговую оценку по курсу физиологии студент получает на устном экзамене в конце второго семестра.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц. Всего 342 академических часов. Программой дисциплины предусмотрены 102 часа лекционных, 102 часа лабораторных работ, а также 120 часа самостоятельной работы студентов.

Цели изучения физиологии:

- знать методологические принципы в физиологии; физиологическую функцию, ее параметры и норму, взаимоотношения функции и структуры, методы исследования физиологических функций; общую характеристику функций клетки, ткани, органа, организма; единство организма и внешней среды, принцип гомеостаза;

- уметь использовать эти знания для понимания функций целого организма, его реакций на изменение внутренней и внешней среды.

Для достижения поставленной цели выделяются следующие задачи курса.

Первая задача - обучение пониманию механизма функционирования каждого органа, формирование функционального мышления. Познание функции органов является основой понимания патогенеза нарушений и путей их коррекции.

Вторая задача - методическая подготовка. Изучая физиологию, студент приобретает первые навыки не только манипулирования на живом организме, но и оценки состояния как отдельных систем, так и организма в целом на базе полученной информации.

Третья задача - понимание, оценка и рациональной подготовка здорового человека к различным видам труда, разработка профессионального отбора. Физиология должна подготовить студента к оценке здоровья и путей его адаптации как к меняющимся экологическим ситуациям, так и к характеру деятельности

Физиология как наука о жизнедеятельности здорового человека и физиологических основах здорового образа жизни, является методологическим фундаментом медицины, главным образом, его профилактического направления, а также научной основой диагностики здоровья и прогнозирования функциональной активности организма человека.

Являясь завершающей учебной дисциплиной на этапе базовой фундаментальной подготовки студентов, физиология органически связана с биологией, биофизикой, биохимией, молекулярной биологией, анатомией, гистологией и эмбриологией. Это предусматривает необходимость преемственности преподавания биологических дисциплин и совершенствование подготовки выпускников. В этой связи физиология, опираясь на достижения медико-биологических дисциплин, математики, физики, химии, философии должна быть приближена к задачам современной

биологии и медицины. Дисциплина должна преподаваться на основе аналитического и системного подходов в оценке как различных функций здорового организма, так и механизмов их регуляции. Учитывая сказанное, данная программа включает современные научные достижения, касающиеся оценки анализа деятельности как физиологических, так и функциональных систем.

Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Физиология человека и животных» является частью биологического цикла ООП, базовая часть (общепрофессиональные дисциплины), по направлению подготовки «020100 БИОЛОГИЯ», уровень подготовки – «бакалавр».

Дисциплина «Физиология человека и животных» опирается на следующие дисциплины данной ООП:

- Физическая химия (строение и свойства атома, природа химической связи, химическая реакция, понятия о кинетике и термодинамике реакций, кислотно-основные равновесия);
- Неорганическая химия (строение и свойства атомов, строение молекул, химическая связь);
- Основы компьютерной грамотности (навыки обращения с ПК);
- Аналитическая химия (химические равновесия, органические соединения как лиганды);
- Химические основы жизни (роль органических соединений в органической жизни);
- Зоология позвоночных;
- Анатомия;
- Введение в биологию;
- Цитология;
- Гистология;
- Молекулярная биология;

Результаты освоения дисциплины «Физиология человека и животных» используются в следующих дисциплинах данной ООП:

- Гистология;
- Молекулярная биология;
- Биохимия;
- Физиологическая химия;
- Иммунология;
- Химические основы жизни;
- Охрана окружающей среды;

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Физиология человека и животных»:

- **общекультурные компетенции:**
- следует этическим и правовым нормам в отношении других людей и в

отношении природных объектов (принципы биоэтики), имеет четкую ценностную ориентацию на сохранение природы и охрану прав и здоровья человека **(ОК-1)**;

- уважает историческое наследие и культурные традиции своей Страны, понимает пути ее развития, соблюдает ее правовые нормы, конституцию и интересы безопасности Страны **(ОК-2)**;

- приобретает новые знания и формирует суждения по научным, социальным и другим проблемам, используя полученное базовое образование, а также современные образовательные и информационные технологии **(ОК-3)**;

- выстраивает и реализует перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования **(ОК-4)**;

- использует нормативные правовые документы в своей деятельности **(ОК-5)**;

- использует в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования **(ОК-6)**;

- использует в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области гуманитарных и экономических наук **(ОК-7)**;

- проявляет экологическую грамотность и использует базовые знания в области биологии в жизненных ситуациях; понимает социальную значимость и умеет прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, готов нести ответственность за свои решения **(ОК-8)**;

- критически анализирует, переоценивает свой профессиональный и социальный опыт, при необходимости готов изменить профиль своей профессиональной деятельности **(ОК-9)**;

- демонстрирует способность к письменной и устной коммуникации на родном языке, навыки культуры социального и делового общения **(ОК-10)**;

- демонстрирует способность к коммуникации и навыки делового общения на иностранном языке **(ОК-11)**;

- использует основные технические средства в профессиональной деятельности: работает на компьютере и в компьютерных сетях, использует универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создает базы данных на основе ресурсов Интернет, способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях **(ОК-12)**;

- способен использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач, соблюдает основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны **(ОК-13)**;

- проявляет творческие качества **(ОК-14)**;

- адекватно ставит цели, проявляет целеустремленность в их достижении

(ОК-15);

- отвечает за качество выполняемой им работы **(ОК-16);**
- понимает и соблюдает нормы здорового образа жизни, владеет средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности **(ОК-17);**
- умеет работать самостоятельно и в команде **(ОК-18);**
- владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий **(ОК-19).**

Выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК):**

- демонстрирует базовые представления о разнообразии биологических объектов, понимание значения биоразнообразия для устойчивости биосферы **(ПК-1);**
- использует методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов **(ПК-2);**
- демонстрирует знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применяет основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем **(ПК-3);**
- демонстрирует знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности **(ПК-4);**
- применяет современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современными приборами и оборудованием **(ПК-5);**
- понимает роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; имеет современные представления об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции **(ПК-7);**
- демонстрирует базовые представления об основах биологии человека, профилактике и охране здоровья и использует их на практике, владеет средствами самостоятельного достижения должного уровня физической подготовленности **(ПК-10);**
- знает принципы мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы, участвует в планировании и реализации соответствующих мероприятий **(ПК-12);**
- оперирует правовыми основами исследовательских работ и законодательства РФ в области охраны природы и природопользования, соблюдает нормы авторского права **(ПК-13);**
- умеет вести дискуссию, способен преподавать основы биологии и

экологии (ПК-14);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- предмет, цель, задачи дисциплины и ее значение для своей будущей профессиональной деятельности;

- основные этапы развития физиологии и роль отечественных ученых в ее создании и развитии;

- закономерности функционирования и механизмов регуляции деятельности клеток, тканей, органов, систем здорового организма, рассматриваемые с позиций общей физиологии, частной физиологии и интегративной деятельности человека;

сущность методик исследования различных функций здорового организма.

Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, всего 324 академических часа.

В соответствии с современными требованиями учебный курс по нормальной физиологии включает лекции и лабораторные занятия. Преподавание физиологии осуществляется в 5 и 6 семестрах.

Тематический план курса.

Наименование разделов и тем	Количество часов				
	Лекции	Семинары	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов
Введение в курс нормальной физиологии.	2			2	4
История развития физиологии. Связь физиологии с другими науками. Основные принципы регуляции функций.	2			2	4
Современные представления о механизмах происхождения мембранного потенциала покоя и потенциала действия. Изменение возбудимости в процессе развития потенциала действия.	2		3	2	7
Современные представления о механизме мышечного сокращения	2		3	2	7
Синапсы. Особенности строения и функции центральных и нервно-мышечных синапсов. Медиаторы.	2		3	2	7
Торможение в ЦНС. Основные виды торможения,	2		3	2	7

современные представления об их механизмах.					
Проведение возбуждения в нервном стволе.	2		3	2	7
Эволюция системы кровообращения. Общий план строения систем кровообращения у млекопитающих и человека.	2			2	4
Физиология крови	2		9	2	13
Свойства сердечной мышцы. Сердечный цикл.	2		6	2	10
Регуляция деятельности сердца	2		3	2	7
Системное кровообращение. Законы гемодинамики. Регуляция сосудистого тонуса	2		3	2	7
Интегративные механизмы регуляции системы кровообращения.	2			2	4
Микроциркуляция.	2		3	2	7
Эволюция функции дыхания. Внешнее дыхание. Механика дыхательного акта, работа дыхания	2		3	2	7
Транспорт газов.	2			2	4
Регуляция респираторной функции. Дыхание и речь.	2		3	2	7
Жидкостные компоненты организма. Физико-химический гомеостаз. Эволюция систем водно-электролитного баланса.	2			2	4
Почка млекопитающих. Основные процессы мочеобразования	2			2	4
Процесс осмотического концентрирования. Система осморегуляции.	2			2	4
Регуляция объема циркулирующих жидкостей.	2		3	2	7
Регуляция ионного баланса. Система регуляции уровня кальция.	2			2	4
Регуляция кислотно-основного баланса.	2			2	4
Пищеварение, основные принципы и механизмы его регуляции.	2			2	4

Пищеварение в полости рта и желудке.	2			2	4
Пищеварение в 12-перстной кишке. Роль поджелудочной железы и печени в пищеварении.	2			2	4
Пищеварение в тонкой и толстой кишке. Всасывание нутриентов в различных отделах пищеварительного тракта.	2		3	2	7
Обмен веществ и энергии.	2		3	2	7
Терморегуляция. Физиологические механизмы теплообразования и теплоотдачи.	2			2	4
Физиологическая организация эндокринной функции	2		3	2	7
Химическая структура гормонов	2			2	4
Основные закономерности секреции гормонов. Регуляция эндокринных желез	2			2	4
Транспорт и метаболизм гормонов	2			2	4
Механизмы действия гормонов	2			2	4
Гормональная регуляция процессов роста	2			2	4
Гормональный контроль процессов развития и дифференцировки	2		3	2	7
Гормоны и половое развитие	2			2	4
Гормоны и адаптация	2		3	2	7
Общая характеристика функций нервной системы.	2		3	2	7
Принцип рефлекторной деятельности в ЦНС	2		3	2	7
Методы исследования функций ЦНС	2		3	2	7
Понятие о специфических и неспецифических системах мозга.	2		3	2	7
Физиология сенсорных систем	4		6	4	14
Двигательные функции спинного мозга и ствола.	2		3	2	7
Роль мозжечка и базальных ганглиев в организации	2		3	2	7

программ движений.					
Ритмическая организация биологических функций. Сон и бодрствование.	2		3	2	7
Потребности, мотивации и эмоции. Теории эмоций. Роль различных структур мозга в их формировании.	2		3	2	7
Память. Виды памяти, структурная организация, механизмы. Внимание. Модели внимания. Структурно-функциональная организация внимания.	2		3	2	7
Функциональная асимметрия мозга.	2		3	2	7
Высшая нервная деятельность	2		3	2	7
Итого по курсу	102		102	120	324

Содержание отдельных разделов и тем.

ВВЕДЕНИЕ

Физиология - наука о механизмах функционирования организма.

Уровни морфо-функциональной организации человеческого организма. Социальная значимость современной физиологии. Диалектико-материалистические основы физиологии. Физиология как научная основа медицины, оценки состояния здоровья и работоспособности человека.

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ФИЗИОЛОГИИ

Период отдельных открытий (принципиальная роль работ У.Гарвея, Р.Декарта). Становление и развитие физиологии в XIX-XX вв. (И.Мюллер, К.Бернар, К.Людвиг, З.Дюбуа - Раймон, Г.Гельмгольц. Ф.Мажанди, Ч.Шеррингтон, У.Кеннон, А.Ходжкин, Дж.Экклс, Е.Адриан, Х.Дейл).

Вклад отечественных физиологов в развитие мировой физиологической науки (А.М.Филомафитский, И.Т.Глебов, Ф.В.Овсянников, И.М.Сеченов, Н.А.Миславский, И.П.Павлов, Н.Е.Введенский, А.А.Ух-томский, А.Ф.Самойлов, Л.А.Орбели, П.К.Анохин, К.М.Быков, Э.А.Асратян, В.В.Парин, В.Н.Черниговский, Л.С.Штерн и др.).

Углубление аналитического направления. Физиология человека и научно-технический прогресс. Использование достижений техники в физиологии - телеметрия, вычислительная техника, физиологическая кибернетика. Физиология как научная основа диагностики здоровья, здорового образа жизни и прогнозирования функционального состояния и работоспособности человека.

Системный подход к изучению целенаправленного поведения человека в естественных условиях среды обитания, условиях производственно-трудовой, спортивной и других видов деятельности. Изучение влияния социальных факторов на процессы жизнедеятельности организма человека.

I. ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

Основные принципы регуляции физиологических функций.

Понятие о регуляции функций. Эволюция систем координации функций. Уровни регуляции функций. Механизмы регуляции: нервный (соматические рефлексы, аксонрефлексы, вегетативные рефлексы – центральные и периферические), гуморальные (гормоны метаболиты, органые факторы). Понятие о саморегуляции. Трофическая функция нервной системы.

Рефлекс – основной механизм приспособительного реагирования организма на изменения условий внутренней и внешней среды. Рефлекторный принцип деятельности нервной системы (Р.Декарт, Г.Прохазка, И.М.Сеченов, И.П.Павлов). Рефлекторный путь. Принципы рефлекторной теории (детерминизм, анализ и синтез, единство структуры и функции). Классификация рефлексов. Обратная афферентация и ее значение. Понятие о приспособительном результате (П.К.Анохин).

Факторы гуморальной регуляции. Характеристика и классификация физиологически активных веществ. Отрицательная обратная связь в механизмах гуморальной регуляции. Взаимоотношения нервных и гуморальных механизмов регуляции функций. Рецепция физиологически активных веществ.

Системная организация функций. Понятие системы. Уровни системной организации. Кибернетический подход к процессам регуляции. Функциональная система, схема ее структурной организации и системообразующий фактор. Принципы надежности регуляции. Принцип кодирования физиологической информации. Принцип саморегуляции постоянства внутренней среды организма.

Возрастные особенности формирования и регуляция физиологических функций. Системогенез.

ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ

Мембранный потенциал, его происхождение. Современные представления о строении и функции мембран. Ионные каналы мембран, их классификация. Ионные градиенты клетки, их механизмы. Локальный ответ. Критический уровень деполяризации. Потенциал действия, его фазы, их происхождение. Соотношение фаз возбудимости с фазами потенциала действия. Рефрактерность и ее причины.

Критерии оценки возбудимости: пороговая сила, пороговое время, критический уровень деполяризации. Действие постоянного тока на

возбудимые ткани. Закон "все или ничего", закон "силы", полярный закон, электротон, катодическая депрессия, аккомодация. Закон "силы-времени" (реобазис, хронаксия). Лабильность. Парабиоз (Н.Е.Веденский).

Механизм проведения нервного импульса по безмиелиновым и миелиновым нервным волокнам. Классификация нервных волокон по скорости проведения (А, В, С). Электронейрография.

Синапс. Строение и классификация синапсов. Механизм передачи возбуждения в синапсах (электрических, химических). Медиаторы, их синтез, секреция, переход в синаптическую щель, взаимодействие с рецепторами постсинаптической мембраны, рецепторы и инактивация. Модуляторы. Постсинаптические потенциалы. Особенности строения и функции нервно-мышечного синапса.

Рецептор. Классификация. Основные свойства и особенности первичных и вторичных рецепторов. Понятие о рецептивном поле и рефлексогенной зоне. Понятие об анализаторе. Регуляция функции рецепторов. Способы изучения возбудимости рецепторов. Психофизические законы.

Мышца. Физические и физиологические свойства мышц. Типы мышечных сокращений. Одиночное сокращение, его фазы. Суммация сокращений и тетанус. Зависимость амплитуды сокращения от частоты раздражения. Оптимум и пессимум. Сила и работа мышц. Динамометрия. Закон средний нагрузок. Двигательные единицы и их особенности в разных мышцах. Современная теория мышечного сокращения и расслабления. Биоэлектрические, химические и тепловые процессы в мышцах. Электромиография. Основные отличия в строении и функционировании скелетной и гладкой мышц.

II. ЧАСТНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

Система крови.

Внутренняя среда организма (кровь, лимфа, внесосудистые жидкости).

Кровь. Понятие о системе крови. Основные функции крови. Клинические методики исследования крови. Состав и количество крови человека.

Плазма и ее состав. Гематокрит. Основные физиологические константы крови и основные механизмы их регуляции. Осмотическое и онкотическое давление. Функциональные системы, обеспечивающие постоянство осмотического давления и кислотно-основного состояния крови.

Эритроциты. Строение, количество, методики подсчета, функции. Гемоглобин, строение, свойства, количество в крови, методики определения. Соединения гемоглобина. Цветовой показатель крови. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) и факторы, влияющие на нее. Понятие об эритроцитозе. Гемолиз, его виды. Физиологический эритроцитоз, условия и механизмы его развития. Нервная и гуморальная регуляция эритропоэза.

Лейкоциты, их виды, количество, методики подсчета. Понятие о лейкоцитозе и лейкопении. Лейкоцитарная формула. Функция различных видов

лейкоцитов. Физиологический лейкоцитоз, условия и механизмы его развития. Нервная и гуморальная регуляция лейкопоэза.

Тромбоциты, их строение, количество, функции.

Возрастные изменения показателей системы крови.

Гемостаз. Процесс свертывания крови (А.А.Шмидт) и его значение. Современные представления об основных факторах, участвующих в свертывании крови (тканевые, плазменные, тромбоцитарные, эритроцитарные, лейкоцитарные). Фазы свертывания крови. Фибринолиз. Роль сосудистой стенки в регуляции свертывания крови и фибринолизе.

Свертывающая, противосвертывающая и фибринолитическая системы крови как главные аппараты функциональной системы поддержания ее жидкого состояния. Понятие о системе РАСК. Факторы, ускоряющие и замедляющие свертывание крови. Регуляция гемостаза.

Возрастные изменения системы гемостаза. Лабораторно-клинические методики исследования крови и лимфы.

Группы крови (система АВО, резус-принадлежность). Правила переливания крови. Кровезаменяющие растворы.

Лимфа, ее состав, количество, функции, физиологическое значение.

Внесосудистые жидкие среды организма (интерстициальная, спинномозговая, синовиальная, плевральная, перитонеальная, жидкая среда глазного яблока, слизь), их роль в обеспечении жизнедеятельности клеток организма.

Физиология кровообращения.

Типы транспортных систем, эволюция системы кровообращения, общий план строения системы кровообращения у млекопитающих и человека. Роль системы кровообращения в поддержании гомеостаза. Лимфатическая система и ее функция.

Свойства сердечной мышцы. Структура кардиомиоцитов, нексусы и их роль в формировании функционального синцития предсердной и желудочковой мышцы. Возбудимость, рефрактерность. Генерация потенциалов покоя и действия, роль калиевых, натриевых и кальциевых каналов в формировании различных фаз потенциала действия, конфигурация потенциалов действия в различных клеточных структурах сердца. Автоматизм, механизм генерации автоматических импульсов, роль токов Ca^{+} , Na^{+} и K^{+} в развитии диастолической деполяризации и реполяризации мембраны, градиент автоматизма, проводящая система сердца. Скорость проведения возбуждения в различных отделах сердца. Электрокардиограмма, происхождение зубцов и интервалов, изменение электрокардиограммы при нарушении генерации импульсов или их проведения (тахикардия, брадикардия, экстрасистолия, блокада проводимости, фибрилляция). Электрическая ось сердца, векторкардиография.

Сократительные свойства сердечной мышцы: сократительные белки, их взаимодействие, особенности Т-системы кардиомиоцитов и роль Ca^+ в механизме сокращения, электромеханическое сопряжение. Работа сердца.

Кардиодинамика: временная организация сердечного цикла; давление в полостях сердца и крупных сосудах по ходу сердечного цикла; венозный приток к сердцу и его насосная функция. Сердечный выброс. Ультразвуковое исследование сердца.

Регуляция деятельности сердца. Гетерометрическая миогенная ауторегуляция при изменении притока крови и сопротивления в аорте (закон Франка-Старлинга). Нервная регуляция: иннервация сердца парасимпатическая и симпатическая; медиаторные механизмы нервного контроля (типы рецепторов, внутриклеточные посредники). Внутрисердечная нервная система, ее регуляторная роль, взаимодействие с экстракардиальными нервами. Рефлексогенные зоны высокого и низкого давления, хеморецептивные зоны (каротидная и аортальная), центральные механизмы регуляции сердечной деятельности.

Гуморальная регуляция: адреналин, кортикостероиды, тиреоидный гормон, инсулин, глюкагон, прямое действие P_{O_2} и P_{CO_2} .

Кровообращение в сосудах. Функциональная классификация кровеносных и лимфатических сосудов: сосуды резистивные и емкостные, их особенности. Основные законы гемодинамики: сопротивление, давление, скорость кровотока (объемная, линейная) в различных отделах системы кровообращения, ламинарный и турбулентный кровоток. Кровяное давление (систолическое, диастолическое, среднее, пульсовое, артериальное и венозное). Гравитационный фактор в системе кровообращения, механизмы, способствующие венозному возврату к сердцу.

Сосудистый тонус, механизмы его формирования, влияние гормональных и биологически активных субстанций на сосудистый тонус (адреналин, вазопрессин, ангиотензин II, тироксин, кортикостероиды, предсердный натриопептид, ангиогенин, серотонин, гистамин, простагландины, брадикинин, медуллин, NO). Нейрогенные влияния на сосудистый тонус (α - и β -адренергические механизмы, парасимпатическая регуляция).

Регуляция системы кровообращения. Рефлекторная саморегуляция в системе кровообращения: прессорецептивные сосудистые зоны высокого и низкого давления, хеморецептивные зоны; сосудодвигательный центр и его функциональная организация; эфферентные механизмы регуляции сердечного выброса и периферического сопротивления, роль центров ствола мозга, гипоталамуса и коры мозга в регуляции кровообращения. Роль почечных механизмов в долгосрочной регуляции объема циркулирующей крови.

Микроциркуляция. Микроциркуляторная единица. Структура капилляров и плотность капилляров в различных тканях в зависимости от их функциональных особенностей. Транспорт веществ через клетку (свободная диффузия, облегченная диффузия с переносчиком, активный транспорт),

межклеточная проницаемость, ее роль в обмене капилляр-ткань, эффект молекулярного веса и проницаемость липид-растворимых, водно-растворимых веществ и воды. Взаимодействие гидростатического и онкотического давлений в осуществлении микроциркуляции; понятие о динамическом центре, изменение его положения в зависимости от сопротивления в артериолах и венах, гидростатического перикапиллярного давления, проницаемости капилляра для белка; роль геля интерстициального пространства в облегчении обмена. Регуляция капиллярного кровообращения, «мерцание» капилляров, метаболическая ауторегуляция (обратная связь в контроле микроциркуляции).

Лимфатическая система, ее строение и функции. Лимфообразование и механизмы его регуляции. Факторы, обеспечивающие лимфоток и механизмы его регуляции.

Органное кровообращение. Кровообращение в миокарде, особенности кровообращения в мозге, легких и других органах. Функциональные особенности органных артериальных и венозных сосудов, их центральная и местная регуляция. Органы – депо крови. Изменение органного кровообращения при мышечной нагрузке, приеме пищи, беременности, при гипоксии, стрессе и других состояниях.

Факторы здорового образа жизни, предупреждающие нарушение деятельности системы кровообращения. Методики измерения кровяного давления в эксперименте и клинике (прямой, Рива-Роччи, И.С.Короткова, артериальная осциллография, измерения венозного давления). Артериальный пульс и его основные параметры, методики регистрации и оценки. Венозный пульс, флебограмма и ее оценка. Методики изучения органного кровообращения (окклюзионная плетизмография, ультразвуковая и электромагнитная флоуметрия).

Физиология дыхания.

Представление о сущности дыхания. Эволюция дыхательной функции. Основные этапы процесса дыхания. Дыхательный цикл. Физиология дыхательных путей. Регуляция их просвета. Значение мерцательного эпителия. Вентиляция легких (минутная, альвеолярная), ее неравномерность в разных отделах органа.

Механизм вдоха и выдоха. Давление в плевральной полости, его изменение при дыхании. Эластические свойства легких и стенок грудной полости. Сурфактант и его роль в обеспечении равномерного растяжения альвеол. Спирометрия, спирография, пневмография.

Газообмен в легких. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Относительное постоянство состава альвеолярного воздуха. Напряжение газов, растворенных в крови, методы их измерения. Парциальное давление газов (O_2 , CO_2) в альвеолярном воздухе. Свойства легочной мембраны. Диффузионная способность легких. Отношение между кровотоком и вентиляцией легких. Недыхательные функции легких.

Транспорт газов (O₂, CO₂) кровью. Гемоглобин, его формы. Миоглобин. Факторы, влияющие на образование и диссоциацию оксигемоглобина. Содержание O₂ и CO₂ в артериальной и венозной крови. Оксигемометрия. Кислородная емкость крови. Коэффициент утилизации O₂ в разных условиях. Образование и диссоциация бикарбонатов и карбогемоглобина. Значение карбоангидразы. Газообмен между кровью и тканями. Напряжение O₂ и CO₂ в тканевой жидкости и клетках.

Регуляция дыхания. Структуры ЦНС, обеспечивающие дыхательную периодику. Рецепторы легких (растяжения, ирритантные, юкстаальвеолярные), их роль в саморегуляции дыхания. Рефлексы Геринга и Брейера. Рефлексы на раздражение дыхательных мышц, их значение в компенсации дыхательных нагрузок. Дыхательный центр, его организация, функциональные свойства дыхательных нейронов продолговатого мозга, гипотезы автоматизма дыхания. Значение гипоталамуса, лимбической системы и коры больших полушарий в регуляции дыхания. Условно-рефлекторная и произвольная регуляция дыхания.

Влияние на частоту и глубину дыхания газового состава и pH артериальной крови. Центральные и периферические хеморецепторы. Их значение в обеспечении газового гомеостаза. Изменение вентиляции легких при гиперкапнии и гипоксии.

Дыхание при физической работе, при повышенном и пониженном давлении. Резервные возможности системы дыхания. Защитные дыхательные рефлексы. Дыхание и речь. Функциональная система поддержания постоянства газового состава крови.

Первый вдох новорожденного. Роль аквапорина-4 в резорбции жидкости из альвеол и дыхательных путей в период рождения. Возрастные особенности дыхания.

Физиология водно-солевого обмена и функции почек.

Жидкостные секторы организма, их состав: пути поступления воды и солей в организм, их распределение, обмен между секторами, пути выведения. Роль системы выделения в поддержании физико-химического гомеостаза внутренней среды. Эволюция системы выделения.

Почка млекопитающих – мультифункциональный гомеостатический орган. Функциональная единица почки – нефрон, его части. Основные процессы мочеобразования – фильтрация, реабсорбция, секреция, осмотическое концентрирование. Клубочковая ультрафильтрация – начальный процесс мочеобразования: почечный кровоток, его особенности, структура клубочкового фильтра, механизм ультрафильтрации (соотношение действующих сил), скорость клубочковой фильтрации, состав ультрафильтрата. Ауторегуляция почечного кровотока и фильтрации, миогенный механизм, роль юкстамедуллярного аппарата. Нейрогенные и гуморальные внепочечные механизмы регуляции фильтрации.

Канальцевые процессы. Транспорт активный и пассивный (диффузия по градиенту, увеличение потоком реабсорбированной жидкости, транспорт с переносчиком). Проксимальный и дистальный транспорт натрия и его особенности, энергетическое обеспечение транспорта натрия, Na-K-АТФаза. Роль перитубулярных капилляров в регуляции проксимальной реабсорбции, клубочково-канальцевый баланс. Внепочечные механизмы регуляции транспорта натрия. Транспорт калия – реабсорбция в проксимальном извитом сегменте, секреция в дистальном. Регуляция транспорта калия. Клеточные механизмы действия альдостерона на почку. Транспорт бикарбонатов в проксимальном и дистальном отделах нефрона, роль карбоангидразы.

Секреция эндогенных и экзогенных низкомолекулярных соединений. Субстратная индукция секреторного процесса.

Транспорт органических веществ (белки, аминокислоты, сахара и др.), сопряжение транспорта органических веществ и ионов с транспортом натрия.

Процесс осмотического концентрирования. Противоточно-поворотная умножительная система, ее элементы, роль активной реабсорбции натрия в толстом колене петли Генле; реабсорбция натрия в собирательных трубках и создание продольного осмотического градиента; роль рециркуляции мочевины для создания осмотического градиента в мозговом веществе почки; антидиуретический гормон (вазопрессин), регуляция проницаемости эпителия собирательных трубок для воды, клеточные механизмы реализации сигнала вазопрессина в собирательных трубках, аквапорины; модуляция эффекта вазопрессина (кортикостероиды, простагландины и др.).

Осморегуляция. Рецепторные зоны мозга и периферии, гипоталамо-гипофизарная нейросекреторная система, биосинтез и секреция вазопрессина, регуляция реабсорбции осмотически свободной воды. Несахарный диабет.

Волюморегуляция. Рецепторные зоны сердца, крупных сосудов, других областей. Эфферентные механизмы регуляции экскреции натрия: нервная регуляция, ренин-ангиотензин-альдостероновая система (РААС), предсердный натриуретический пептид (ПНП), вазопрессин. Взаимодействие осмо- и волюморегуляции. Поведенческие механизмы коррекции водно-электролитного баланса (жажда, солевой аппетит).

Регуляция ионного баланса. Альдостерон и равновесие концентрации натрия и калия. Внепочечные механизмы регуляции уровня калия в крови (инсулин, катехоламины, клеточный захват калия). Регуляция концентрации кальция в крови (паратгормон, тиреокальцитонин, витамин Д).

Регуляция кислотно-основного баланса: внепочечные механизмы регуляции внутриклеточного рН, роль дыхательной системы в удалении летучих кислот, почечные механизмы регуляции рН плазмы крови (секреция водородных ионов, аммиака, реабсорбция бикарбонатов, сопряжение с транспортом натрия и калия).

Функция мочевыводящих путей (лоханка, мочеточники, мочевой пузырь), рефлекторная регуляция мочеиспускания. Клинико-диагностические методы исследования функции почек.

Физиология пищеварения.

Пищевая мотивация. Физиологические основы голода и насыщения. Представление И.П.Павлова о пищевом центре. Функциональная система, поддерживающая постоянство питательных веществ в крови.

Типы пищеварения (внутриклеточное, полостное, мембранное), основные этапы. Пищеварительный конвейер, его функции (секреция, моторика, всасывание). Основные принципы и механизмы регуляции пищеварения. Фазы секреции главных пищеварительных желез. Непищеварительные функции пищеварительной системы. Эндокринная функция пищеварительного тракта, эффекты гастроинтестинальных гормонов. Инкреция пищеварительных ферментов. Иммунная система пищеварительного тракта. Периодическая деятельность органов пищеварения.

Методики изучения функций пищеварительного тракта И.П.Павлов - создатель хронических экспериментальных методик исследования пищеварения. Методики исследования пищеварения у человека, значение для клиники.

Пищеварение в полости рта. Механическая и химическая обработка пищи. Жевание, его особенность в связи с видом пищи. Регуляция жевания. Слюноотделение. Количество, состав и свойства слюны. Ее значение в пищеварении. Регуляция слюноотделения.

Глотание, его фазы, методики изучения, регуляция.

Пищеварение в желудке, его роль в пищеварительном конвейере. Секреторная деятельность желудка. Состав и свойства желудочного сока. Регуляция секреции желудочных желез. Адаптивные изменения желудочной секреции. Моторная и эвакуаторная деятельность желудка, ее регуляция.

Пищеварение в тонкой кишке. Двенадцатиперстная кишка. Состав и свойства поджелудочного сока, механизмы адаптации его секреции к виду пищи. Регуляция панкреатической секреции.

Печень, ее функции. Состав и свойства желчи, значение в пищеварении. Желчеобразование и желчевыделение, их регуляция.

Кишечная секреция. Состав и свойства кишечного секрета. Регуляция кишечной секреции. Полостной и мембранный (А.М. Уголев) гидролиз питательных веществ. Моторная деятельность тонкой кишки. Регуляция, значение для пищеварения.

Пищеварение в толстой кишке. Значение микрофлоры и газа в кишечнике. Моторика толстой кишки. Дефекация.

Всасывание. Всасывание различных веществ в отделах пищеварительного тракта, его механизмы. Регуляция всасывания. Методики изучения всасывания.

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ. ПИТАНИЕ.

Общее понятие об обмене веществ в организме. Обмен веществ между организмом и внешней средой как основное условие жизни и сохранения гомеостаза. Пластическая и энергетическая роль питательных веществ. Энергетический баланс организма. Калорическая и физиологическая ценность различных питательных веществ. Прямая и непрямая калориметрия. Калорический эквивалент кислорода. Дыхательный коэффициент. Основной обмен, величина, факторы его определяющие. Специфически-динамическое действие питательных веществ. Рабочий обмен. Энергетические затраты организма при разных видах труда. Возрастные особенности обмена веществ.

Физиологические основы рационального питания. Теория сбалансированного и адекватного питания. Виды клинического питания. Нормы питания, зависимость от возраста, видов труда и состояния организма.

ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ.

Постоянство температуры внутренней среды организма как необходимое условие нормального протекания метаболических процессов. Пойкило-гомойо- и гетеротермия. Температура тела человека, ее суточные колебания. Температура различных участков кожных покровов и внутренних органов человека. Физическая и химическая терморегуляция. Обмен веществ как источник образования тепла. Роль отдельных органов в теплопродукции. Теплоотдача. Способы отдачи тепла с поверхности тела (излучение, проведение, испарение). Физиологические механизмы теплоотдачи (кровоток в кожных сосудах, потоотделение и др.). Периферические и центральные механизмы терморегуляции. Терморцепторы. Центр терморегуляции. Нервные и гуморальные механизмы терморегуляции, Функциональная система, обеспечивающая поддержание постоянства температуры внутренней среды при изменениях температуры внешней среды. Возрастные особенности терморегуляции.

Физиология желез внутренней секреции.

Общие представления о структурно-функциональной организации эндокринной системы. Физиологическая организация эндокринной функции.

Основные типы физиологических эффектов гормонов в регуляции функций. Химическая структура гормонов и ее связь с биологической активностью. Типы, классы и семейства химических соединений, обладающих гормональной активностью. Функционально-структурная организация молекулы гормона. Основные закономерности секреции гормонов. Физиологические механизмы регуляции функций эндокринных желез. Циркуляторный транспорт и разрушение гормонов во внутренней среде

организма, выведение метаболитов. Механизмы действия гормонов на клетки. Типы и основные механизмы рецепции гормонов в тканях и инициации гормональных сигналов. Генерация вторичного сигнала и ее регуляция.

Гормональная регуляция процессов роста в организме. Роль соматотропного гормона. Гипоталамическая регуляция секреции гормона роста. Влияние кортикостероидов, инсулина, тиреоидных и других гормонов на ростовые процессы. Гормональный контроль процессов развития и дифференцировки.

Эндокринная регуляция функции воспроизведения. Становление пола у позвоночных. Половая дифференцировка гипоталамуса. Регуляция биосинтеза андрогенов семенниками и надпочечниками. Механизмы действия на половые органы и анаболические эффекты андрогенов. Биосинтез и регуляция секреции эстрогенов и прогестерона. Половые циклы млекопитающих и человека. Гормоны и беременность. Эндокринная регуляция лактации. Внегонадные эффекты женских половых гормонов.

Эндокринная регуляция межуточного обмена. Гормоны и кальциевый обмен. Биосинтез и регуляция секреции инсулина, глюкагона и адреналина. Взаимоотношения гормональных эффектов в регуляции уровня сахара в крови. Гормоны и регуляция липидного обмена.

Гормоны и адаптация. Стресс, роль гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы в реализации общего адаптационного синдрома. Симпато-адреналовая система в регуляции адаптивных реакций организма.

Анализаторы (сенсорные системы).

Понятие об органах чувств, анализаторах, сенсорных системах. Учение И.П.Павлова об анализаторах. Значение анализаторов в познании мира. Системный характер восприятия. Роль различных видов афферентации: обстановочной, пусковой и обратной в процессе познания.

Функциональная организация анализаторов. Периферический (рецепторный отдел анализаторов).

Проводниковый отдел анализатора. Особенности проведения афферентных возбуждений. Специфические и неспецифические пути. Участие подкорковых образований в проведении и переработке афферентных возбуждений.

Корковый отдел анализатора. Локализация афферентных функций. Моно- и полимодальные нейроны. Процессы высшего коркового анализа и синтеза афферентных возбуждений. Взаимодействие анализаторов. Закон Вебера–Фехнера. Кодирование информации в различных отделах анализаторов. Голографический принцип в объяснении механизмов восприятия.

Регуляция деятельности анализаторов. Адаптация анализаторов. Методики исследования анализаторов. Возрастные изменения сенсорных систем.

Зрительный анализатор. Рецепторный аппарат. Фотохимические процессы в рецепторах сетчатки при действии света. Функции биполярных и ганглиозных клеток сетчатки. Теории цветового зрения (М.В.Ломоносов, Г.Гельмгольц, П.П.Лазарев). Современные представления о восприятии цвета. Основные формы нарушения цветового восприятия. Поле зрения. Острота зрения. Рефракция и аккомодация. Проводниковый и корковый отделы анализатора. Переработка информации на разных его уровнях. Формирование зрительного образа. Роль правого и левого полушария в зрительном восприятии.

Слуховой анализатор. Звукоулавливающие, звукопроводящие и звуковоспринимающие аппараты. Проводниковый и корковый отделы анализаторов. Центральные механизмы анализа звуков. Теории восприятия звуков (Г.Гельмгольц, Г.Бекеш и др.). Бинауральный слух.

Вестибулярный анализатор. Роль в оценке положения тела в пространстве и при его перемещении. Рецепторный, проводниковый и корковый отделы. Особенности деятельности вестибулярного анализатора при ускорениях и в состоянии невесомости. Тренировка вестибулярного аппарата.

Двигательный анализатор. Роль в восприятии и оценке положения тела в пространстве, в формировании движений организма. Рецепторный, проводниковый и корковый отделы анализатора.

Тактильный анализатор. Роль в восприятии прикосновения, давления и вибрации. Рецепторный, проводниковый и корковый отделы анализатора.

Температурный анализатор. Роль в восприятии температуры окружающей и внутренней среды организма. Рецепторный, проводниковый и корковый отделы анализатора.

Обонятельный анализатор. Рецепторный, проводниковый и корковый отделы анализатора. Классификация запахов, теория их восприятия.

Вкусовой анализатор. Рецепторный, проводниковый и корковый отделы анализатора. Классификация вкусовых ощущений.

Интероцептивный анализатор. Его роль в поддержании гомеостаза. Рецепторный, проводниковый и корковый отделы анализатора.

Ноцицепция. Биологическое значение боли, проекционные и отраженные боли. Зоны Г.А.Захарьина - Г.Геда. Современные представления о ноцицептивной и антиноцицептивной системах. Общее представление об обезболивании и наркозе.

Биологические активные точки и принцип рефлексотерапии.

Возрастные особенности анализаторов.

III. ИНТЕГРАТИВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗМА

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЕДЕНИЯ.

Врожденные формы поведения (безусловные рефлексы и инстинкты), их значение для приспособительной деятельности организма. Достижения этологии в исследовании врожденных форм поведения. Мотивации.

ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.

Объективные методы изучения высшей нервной деятельности (И.П.Павлов). Условный рефлекс как форма приспособления животных и человека к изменяющимся условиям существования. Закономерности образования и проявления условных рефлексов. Классификация условных рефлексов. Физиологические механизмы образования условных рефлексов. Их структурно-функциональная основа. Торможение условных рефлексов. Виды коркового торможения. Современные представления о механизмах коркового торможения.

Аналитико-синтетическая деятельность коры больших полушарий. Динамический стереотип, его физиологическая сущность, значение для обучения и приобретения трудовых навыков.

Архитектура целостного поведенческого акта (П.К.Анохин).

Типы высшей нервной деятельности животных и человека (И.П.Павлов), их классификация, характеристика, методики определения. Роль воспитания.

Закон силовых отношений и его изменения при различных функциональных состояниях организма. Фазовые явления в коре больших полушарий.

Эмоции, их биологическая роль. Классификация. Теория эмоций. Роль различных структур мозга в формировании эмоциональных состояний. Вегетативные и моторные компоненты эмоций.

Бодрствование. Сон, его виды и фазы. Активный и пассивный сон (И.П.Павлов). Теории о механизмах сна (И.П.Павлов, В.Гесс, П.К.Анохин и др.). Сновидения. Физиологические основы гипнотических состояний.

Особенности высшей нервной деятельности человека и отличие ее от высшей нервной деятельности животных. И.П.Павлов о первой и второй сигнальных системах.

Значение учения о высшей нервной деятельности для теории и практики медицины, педагогики, психологии и философии.

Возрастные изменения высшей нервной деятельности.

Физиологические основы психических функций человека.

Особенности психических функций человека (внимание, восприятие, память, эмоции, мышление, сознание речь). Адаптивная роль психических функций человека.

Личностные особенности психических функций человека (способности, типологические особенности, темперамент, характер, социальные установки, направленность мотиваций). Значение функционального состояния центральной нервной системы для осуществления психических функций. Физиологические методики исследования психических функций.

Внимание. Значение работ И.П.Павлова и А.А.Ухтомского для понимания физиологических механизмов внимания. Роль процессов торможения в концентрации внимания. Физиологические корреляты внимания.

Восприятие. Современные представления об особенностях восприятия у человека. Субъективная сенсорная физиология и психофизические законы.

Память, ее виды и механизмы.

Эмоции и мотивации. Эмоции как физиологическое и психологическое состояние. Их значение в целенаправленной деятельности человека. Эмоциональное напряжение (эмоциональный стресс), его роль в возникновении неврозов, в развитии гипертензивных состояний и других психосоматических заболеваний у человека.

Мышление. Развитие абстрактного мышления у человека. Образное и вербальное мышление. Роль мозговых структур в процессе мышления. Физиологические подходы к изучению процесса мышления.

Сознание. Роль учения о высшей нервной деятельности в формировании диалективно-материалистического подхода к проблеме сознания. Подсознание, сверхсознание.

Речь. Функции речи. Функциональная асимметрия коры больших полушарий, связанная с развитием речи у человека. Физиологические методики исследования речи у человека. Биомеханика, формирования речевых звуков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

по курсу физиологии человека и животных

Основная литература

Физиология человека /Под ред. Г.И.Косицкого. - М., "Медицина", 1985.

Физиология человека / Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса в 3-х томах / . – М. , “Мир”, 1996 г.

Физиология человека. В 4-х томах. Пер. с англ. Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. - М., "Мир", 1985.

Руководство к практическим занятиям по физиологии /Под ред. Г.И.Косицкого и В.А.Полянцева. - М., "Медицина", 1988.

Практикум по нормальной физиологии /Под ред. Н.А.Агаджаняна и А.В.Коробкова. - М., "Высшая школа", 1983.

Атлас по нормальной физиологии /Под ред. Н.А.Агаджаняна. - М., "Медицина", 1986.

Общий курс физиологии человека и животных в 2 кн. /Под ред. А.Д.Ноздрачева. - М., "Высшая школа" 1991.

Основы физиологии человека. В 2-х т. /Под ред. Б.И.Ткаченко. - СПб, 1994.

Физиология человека. В 2-х т./Под ред. В.М.Покровского, Г.Ф.Коротько. - М., «Медицина», 1998, 2001.

Физиология человека. /Под ред. В.М.Смирнова.- М.: Медицина, 2001.

Фундаментальная и клиническая физиология/ Под ред. А.Г.Камкина и А.А. Каменского,-М., 2004.

Нормальная физиология, Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д./ Медиа, 2005.

Нормальная физиология в 3-х томах/Под ред В.Н.Яковлева, М., 2006.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Авдонин М.В., В.А.Ткачук. Рецепторы и внутриклеточный кальций. – М., «Наука», 1994

Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. - М., "Медицина", 1968.

Б.Албертс, Д.Брей, Дж.Льюис, М.Рэфф, К.Робертс, Дж.Уотсон. Молекулярная биология клетки. В 5-ти т. Пер. с англ. - М., "Мир", 1987.

Бузник И.М. Энергетический обмен и питание. - М., "Медицина", 1978.

Бэгшоу, Клайв. Мышечное сокращение. Пер с англ. - М., "Мир", 1985.

Гехт Б.М. и др. Электромиографические характеристики нервномышечной передачи у человека. - М., "Наука", 1974.

Гранит, Рангер. Основы регуляции движений. Пер с англ. - М., "Мир", 1973.

Гурфинкеев В.С., Левик Ю.С. Скелетная мышца (структура и функция). - М., "Наука", 1985.

Гуревич М.И., Бернштейн С.А. Основы гемодинамики. - Киев, "Наумкова думка", 1979.

Данияров С.Б., Зарифья А.Г. Работа сердца. - Фрунзе, "Киргизстан", 1978.

Држевецкая И.А. Основы физиологии обмена и эндокринной системы. - М., 1983.

Желудочно-кишечные гормоны и патология пищеварительной системы /Под ред. М.Гроссмана и др. Пер. с англ. - М., "Медицина", 1981.

Клегг П., Клегг А. Гормоны, клетки, организм. - М., "Мир", 1971.

Кузник Б.И., Васильев Н.В., Цибилов Н.Н. Иммуногенез, гемостаз и неспецифическая резистентность организма. - М., "Медицина", 1989.

Лейкок Джон Ф., Питер Г.Вайс. Основы эндокринологии. – М., “Медицина”, 2000 г.

Орлов Р.С. Физиология гладкой мускулатуры. - М., "Медицина", 1967, 256 с.

Основы современной физиологии. – «Физиологические науки в СССР» – Л., Наука, 1988.

Основы современной физиологии. Физиология водно-солевого обмена. – Санкт-Петербург, «Наука», 1993

Павлов И.П. Лекция о работе главных пищеварительных желез. Полн.собр.соч., Т.2 кн. 2, с. 11. - М-Л., 1951.

Павлов И.П. Двадцатилетний опыт объективного изучения ВНД. - М., Медгиз, 1951.

Потапов И.А. Очерки физиологии кровообращения. Механизмы участия лимфатической системы в регуляции кровообращения. - Алма-Ата, "Наука", 1977.

Полак Д.М., Блума С.Р., Райта Н.А. и др. Физиология и патофизиология желудочно-кишечного тракта. Пер. с англ. - М., "Медицина", 1989.

Почечная эндокринология. Пер. с англ. Под ред. Дж.Данна. - М., "Медицина", 1987.

Розен В.Б. Основы эндокринологии. - М., "Высшая школа", 1984 г.

Сафонов В.А., Ефимов В.Н., Чумаченко А.А. Нейрофизиология дыхания. - М., "Медицина", 1980.

Сеченов И.М. Рефлексы головного мозга. - М., 1963.

Словарь физиологических терминов /Под ред. О.Г.Газенко. - М., "Наука", 1987.

Судаков К.В. Биологические мотивации. - М., "Медицина", 1971.

Судаков К.В. Общая теория функциональных систем. - М., "Медицина", 1984.

Судаков К.В. Функциональные системы организма. - М., "Медицина", 1987.

Дж.Теппермен, Х.Теппермен. Физиология обмена веществ и эндокринной системы. Пер. с англ. - М., "Мир", 1989.

Ткачук В.А. Введение в молекулярную эндокринологию. – Изд-во МГУ, 1983

Угрюмов М.В. Механизмы нейроэндокринной регуляции – М., Наука, 1999

Уэст Дж. Физиология дыхания. Основы. - М., "Мир", 1988.

Физиология и патофизиология сердца. В 2-х т. Пер. с англ. Под ред. Н.Сперелакиса. - М., "Медицина", 1990.

Хаютин В.М., Сони́на Р.С., Луковшикова Е.В. Центральная организация вазомоторного контроля. - М., "Медицина", 1977.

Ходоров Б.И. Общая физиология возбудимых мембран. В серии "Руководство по физиологии". - М., из-во "Наука", 1975.

Хассет Дж. Введение в психофизиологию. - М., "Мир", 1981.

Чеботарев Д.Ф., Маньковский Н.В., Фролькис В.В. Руководство по геронтологии. - М., "Медицина", 1987.

Чернух А.М., П.Н.Александров, О.В.Алексеев Микроциркуляция. – М., «Медицина», 1984

Р.Эккерт, Д.Рэнделл, Дж.Огастин. Физиология животных. В 2-х т. Пер. с англ. - М., "Мир", 1992.

Чернух А.М., Александров П.Н., Алексеев О.В. Микроциркуляция. - М., "Медицина", 1975.

Руководство по физиологии. Возрастная физиология. - Л., "Наука", 1975.

Руководство по физиологии. Физиология всасывания. - Л., "Наука", 1977.

Руководство по физиологии. Физиология гисто-гематических барьеров. - Л., "Наука", 1977.

Руководство по физиологии. Физиология движения. - Л., "Наука", 1976.

Руководство по физиологии. Физиология дыхания. - Л., "Наука", 1973.

Руководство по физиологии. Физиология пищеварения. - Л., "Наука", 1974.

- Руководство по физиологии. Физиология почки. - Л., "Наука", 1972.
- Руководство по физиологии. Физиология речи. Восприятие речи человеком. - Л., "Наука", 1976.
- Руководство по физиологии. Физиология сенсорных систем. Ч.1, "Наука", Л., 1971; Ч.2, "Наука", Л., 1972; Ч.3 "Наука", Л., 1975.
- Руководство по физиологии. Физиология системы крови. - Л., "Наука", 1968.
- Физиология эритропоэза. - Л., "Наука", 1979.
- Руководство по физиологии. Физиология. Клиническая нейрофизиология. - Л., "Наука", 1972.
- Руководство по физиологии. Общая и частная физиология нервной системы. - Л., "Наука", 1979.
- Руководство по физиологии. Физиология эндокринной системы. -Л., «Высшая школа», 1979

Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы.

- Примеры по некоторым разделам.
- Физиология возбудимых тканей.* Возбудимость, соотношение силы и длительности действия раздражителя. Мембранная теория возбуждения.
- Проведение по нервным волокнам. Синаптическое проведение. Торможение первичное и вторичное.
- Кровь.* Основные функции крови, количество, состав.
- Форменные элементы крови, их функции.
- Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз. Плазменные и клеточные факторы свертывания крови.
- Противосвертывающая система.
- Кровообращение.* Эволюция системы кровообращения.
- Функциональные свойства сердечной мышцы.
- Регуляция деятельности сердца.
- Дыхание.* Эволюция дыхания.
- Биомеханика дыхательного акта.
- Газообмен и транспорт газов. Регуляция внешнего дыхания.
- Эндокринология.* Физиологическая организация эндокринной системы.
- Основные типы физиологических эффектов гормонов в регуляции функций. Механизмы действия гормонов на клетки-мишени. Гормоны и адаптация.
- ЦНС.* Методы исследования функций цнс. Функциональная асимметрия мозга. Понятие об органах чувств, анализаторах, сенсорных системах. Функциональная организация анализаторов. Виды анализаторов. Эмоции и мотивации. Память, ее виды.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

Учебным планом не предусмотрены рефераты и курсовые работы. Формы организации учебного процесса: лекция, практическая работа, коллоквиум, контрольная работа, самостоятельная работа студента, консультации, дифференцированный зачет, экзамен.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИОЛОГИИ (по неделям семестров)

ОСЕННИЙ СЕМЕСТР

Дата	Тема занятия
1-я неделя сентября	Анализ схемы свертывания крови.
2-я неделя сентября	1. Подсчет форменных элементов крови. Буферные свойства крови (опыт Фриден탈я).
3-неделя сентября	1. Различные виды гемолиза. 3. Определение группы крови. Контрольная работа по физиологии крови.
4-я неделя сентября	1. Определение времени спинномозгового рефлекса. 2. Рецептивное поле спинномозгового рефлекса. 3. Анализ рефлекторной дуги.
1-я неделя октября	1. Приготовление нервно-мышечного препарата. 2. Виды раздражителей. 3. Сравнение возбудимости нерва и мышцы.
2-я неделя октября	1. Исследование особенностей сокращения поперечно-полосатых мышц. 2. Влияние ионного сдвига на возбудимость скелетной мышцы. Контрольная работа по физиологии мышц.
3-я неделя октября	электрофизиология
4-я неделя октября	электрофизиология
1-я неделя ноября	электрофизиология
	Коллоквиум по физиологии возбудимых тканей.

2-я неделя ноября	1. Графическая регистрация сокращений сердца лягушки. 2. Роль синусного узла в автоматии сердца (опыт Гаскелла). 3. Анализ проводящей системы сердца (опыт Станниуса). 4. Закон «все или ничего».
3-я неделя ноября	1. Регистрация электрокардиограммы у человека. 2. Рефрактерный период сердца. Экстрасистола. 3. Влияние на сердце лягушки раздражения общего вагосимпатического ствола.
4-я неделя ноября	1. Измерение артериального давления у человека. 2. Рефлекторная и гуморальная регуляция артериального давления у кролика.
1-я неделя декабря	Капиллярное кровообращение.
2-я неделя декабря	1. Графическая регистрация дыхательных движений у человека. 2. Спирометрия. 3. Спирография.
3-я неделя декабря	1. Графическая регистрация дыхательных движений у лягушки. 2. Сопряженные тормозные рефлексy в системе внешнего дыхания. 3. Локализация дыхательного центра. Коллоквиум по физиологии кровообращения.
4-я неделя	Дифференцированный зачет

весенний семестр 2010-2011 уч.г.

Дата	Тема занятия
1-я неделя февраля	Физиология выделения. Действие антидиуретического гормона на осморегулирующий эпителий
2-я неделя февраля	1. Графическая регистрация сокращений отрезка тонкого кишечника крысы 2. Влияние ацетилхолина и адреналина на моторную функцию тонкого кишечника
3-я неделя февраля	Коллоквиум по физиологии пищеварения и выделения
1-я неделя марта	1. Измерение потребления кислорода у человека с помощью «метатеста». Определение основного обмена 2. Расчет основного обмена по таблицам

	3. Локализация холодowych и тепловых рецепторов у человека (термоэстезиометрия) Контрольная работа по обмену веществ и терморегуляции
2-я неделя марта	1. Топография эндокринных органов 2. Определение весового индекса
3-я неделя марта	Метаболическое действие тиреоидных гормонов
4-я неделя марта	Гипогликемические судороги у мышей Контрольная работа по эндокринологии
1-я неделя апреля	Поведение и его нейрoхимические механизмы (тест открытого поля)
2-я неделя апреля	Адаптация зрительного анализатора к темноте (адаптометрия)
3-я неделя апреля	1. Определение пространственного порога тактильной чувствительности 2. Исследование диапазона частот звуковых колебаний, воспринимаемых ухом человека Контрольная работа по физиологии сенсорных систем
4-я неделя апреля, 1,2,3-я недели мая	Занятия по физиологии ЦНС. Коллоквиум по физиологии ЦНС.
4-я неделя мая	Сдача долгов по практическим занятиям. Получение допуска к экзамену.

Образовательные технологии

Виды/формы образовательных технологий. Наличие обязательных для итоговой аттестации студента контрольных точек принуждает к активной работе студента в течение всего семестра. Для того чтобы заинтересовать студента в подготовке к каждому практическому занятию, каждое занятия начинается с экспресс – контрольной работы, результат которой может существенным образом повлиять на итоговую оценку студента. Обратная связь обеспечивается тем, что лектор ведет занятия в группах, и может оперативно скорректировать лекционный курс в зависимости от полученных на занятии и при прохождении контрольных точек результатов в усвоении материала. Начало практических занятий происходят в форме дискуссии преподавателя со студентами, в ходе которых каждый из участников – студенты или преподаватель имеют право задавать вопросы и участвовать в выработке альтернативных решений разбираемых проблем. Таким образом, на занятиях реализуется интерактивная форма обучения.

Важной формой обучения являются коллоквиумы, проводимые в форме беседы преподавателя со студентом. Здесь студент также может получить ответы на все интересующие его вопросы по предмету.

Уникальной формой обучения студентов в рамках курса «Физиология человека и животных» являются виртуальные задачи – это тренажер для самостоятельной работы. Занятия проводятся самостоятельно в практикуме по физиологии в НГУ либо на собственных ПК студента (по выбору).

Практикум по физиологии человека и животных содержит различные экспериментальные задания в соответствии со всеми основными разделами теоретического курса и выполняется в лаборатории кафедры физиологии, оснащенной современной лабораторной техникой. В обязательном порядке студент не только регистрирует физиологические параметры тех или иных систем, но и, как правило, получает данные, свидетельствующие о различных регуляторных воздействиях – рефлекторных и гуморальных. В ходе обсуждения с преподавателем каждого выполненного экспериментального задания студент должен с использованием имеющихся у него сведений аргументировано подтверждать полученные данные, объяснить их возможное происхождение с использованием теоретических представлений о механизме работы данной функциональной системы (кровообращения, дыхания и т.д.).

Преподаватели, участвующие в проведении курса, регулярно готовят и издают учебно-методические пособия, посвященные различным разделам курса. Эти пособия размещаются и в электронном виде на сайте Факультета естественных наук. Там же можно найти мультимедийную презентацию лекционного курса.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства контроля успеваемости.

Для самоподготовки студентам рекомендована основная и дополнительная учебная литература, а также учебно-методические пособия, изданные в НГУ. Система изучения курса «физиология человека и животных» предусматривает обязательное прохождение всех контрольных точек (коллоквиумов, контрольных работ и домашних заданий), и составлена таким образом, что текущий контроль охватывает все разделы курса.

Все контрольные точки являются обязательными. Их прохождение – необходимое условие для получения «оценки-автомата» во время дифференцированного зачета и допуска к экзамену.

Текущий контроль. В течение первого семестра студенты проходят следующие контрольные точки: пишут три контрольные работы, сдают 2 коллоквиума, готовят и сдают протоколы экспериментальных заданий, выполняемых на практических занятиях. Кроме того, преподаватель оценивает уровень подготовки студента к каждому занятию. Успешное выполнение учебного плана осеннего семестра, прохождение всех контрольных точек с

оценкой пять или четыре может привести к получению им итоговой оценки «автоматом» (от «хорошо» до «отлично»). Не прохождение обязательной контрольной точки студентом является причиной недопуска к зачету, и как следствие, его не аттестации по всему курсу осеннего семестра. Итоговую оценку за семестр студент получает на устном дифференцированном зачете в конце семестра, где он имеет возможность либо повысить оценку, полученную им «автоматом», либо получить любую положительную (или неудовлетворительную) оценку в случае отсутствия у него «оценки-автомата».

В течение второго семестра студенты также пишут три контрольные работы, сдают 2 коллоквиума готовят и сдают протоколы экспериментальных заданий, выполняемых на практических занятиях. Кроме того, преподаватель оценивает уровень подготовки студента к каждому занятию.

Итоговый контроль. Не прохождение обязательной контрольной точки студентом является причиной недопуска к экзамену, и как следствие, его не аттестации по всему годовому курсу. Итоговую оценку по курсу физиологии студент получает на устном экзамене в конце второго семестра.

Каждая обязательная контрольная точка проходит строго в установленный срок, который указан в рабочем плане. При прохождении контрольной точки за пределами установленного срока (без уважительной причины) она принимается со «штрафом» - теряется возможность получения автоматического зачета или получения допуска к экзамену.

Контрольные точки, не пройденные в срок по уважительной причине (при наличии медицинской справки), принимаются в течение недели после окончания действия справки без штрафа, а далее (в течение одной следующей недели) – со штрафом (см. выше). Все контрольные точки, не пройденные в срок (без уважительной причины), в виде исключения могут быть сданы в течение двух недель за пределами установленного срока (со штрафом).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8,5 зачетных единиц. Всего 306 академических часов. Программой дисциплины предусмотрены 102 часа лекционных, 102 часа лабораторных работ, а также 102 часа самостоятельной работы студентов.

ПРАКТИКУМ ПО ФИЗИОЛОГИИ

Основная цель практикум по физиологии - научить студентов основным приемам работы, принятым в настоящее время в физиологических лабораториях, а также привить некоторые экспериментальные навыки, необходимые при работе с физиологическими объектами и органическими соединениями. Студенты также получают представление о современных методах регистрации функции. Успешное прохождение практикума является необходимым условием получения зачета и допуска к экзамену. **При оценке работы преподаватель учитывает:**

1. Знание и понимание студентом сути выполняемой работы ;
2. Правильную регистрацию физиологической реакции;

3. Качество полученной записи. .

4. Культура выполнения работы и соблюдения ТБ.

На первом занятии студенты знакомятся с основами техники безопасности и правилами работы в лаборатории физиологического профиля. Необходимо знать, как безопасно обращаться с растворами кислот и щелочей, с биологически активными веществами. Особое внимание следует уделить правилам работы с лабораторными животными, мерам первой медицинской помощи при поражении кислотами и щелочами. Следует знать все о наличии в лаборатории противопожарных средств и о способах их применения. Студентов знакомят с мерами предупреждения несчастных случаев и порядком действия в критических ситуациях. Рассматриваются приемы оказания первой помощи при порезах, при отравлениях органическими и неорганическими веществами. На этом же занятии происходит знакомство с типами лабораторных установок, на которых будут выполняться основные экспериментальные задания. Каждый студент после прохождения инструктажа по технике безопасности обязан расписаться в соответствующем журнале о том, что он прошел первичный инструктаж на рабочем месте и готов к работе. ***Без персональной росписи студент к работе в лаборатории не допускается!*** Грубое нарушение правил техники безопасности влечет за собой проведение внеочередного инструктажа или даже отстранение от практикума с последующей не аттестацией по курсу вообще.

ПРИМЕРЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

Регистрация составного потенциала действия

Седалищного нерва лягушки

Цель работы: зарегистрировать составной потенциал действия седалищного нерва лягушки

Для работы необходимы:

исследовательский комплекс «Биопак», пакет программ BSL Pro, камера для регистрации ПД нервов (Nerve chamber), набор препаровальных инструментов, чашка Петри, раствор Рингера, лягушка.

Ход работы:

1. Настроить для регистрации исследовательский комплекс «Биопак» и программу BSL Pro (см. раздел «**Настройки программы BSL Pro**»).
2. Наркотизировать лягушку, обездвижить ее, разрушая зондом спинной и головной мозг. Приготовить нервно-мышечный препарат (следуя методике).
3. Разместить нервно-мышечный препарат в камере для регистрации ПД нервов (Nerve chamber), для поддержания влажной среды на дно камеры налить немного раствора Рингера. Нерв должен плотно прилегать к электродам камеры.

4. Записать составной потенциал действия седалищного нерва.
5. Оформить протокол.

Настройки программы BSL Pro:

1. включить компьютер, основной блок MP36 комплекса «Биопак», стимулятор;

2. запустить программу BSL Pro;

3. подсоединить к каналу CH1 разъем стимулятора;

4. схема подсоединения проводов к камере для регистрации ПД: программе BSL Pro:

- Меню → Файл → Открыть → Биопак (I:) → Pro Lessons → a03 → BSLSTMA (для отображения выбрать тип «файлы BSL Pro»);

- Меню → MP36 → настроить прием данных → установить частоту выборки 25 К;

5. на стимуляторе установить 0,5 V;

- начинать запись кликом по кнопке Start (правый нижний угол экрана);

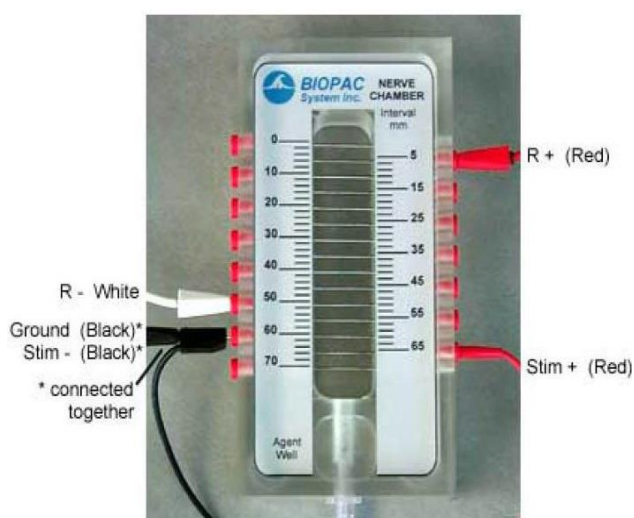
- по окончании записи выполнить: Меню → Правка → Буфер обмена → копировать график;

- открыть текстовый редактор и вставить график, распечатать на принтере.

6. для определения скорости проведения составного ПД:

- выделить I-образным курсором период от артефакта до начала составного ПД, выписать числовое значение (ДельтаT, мс);

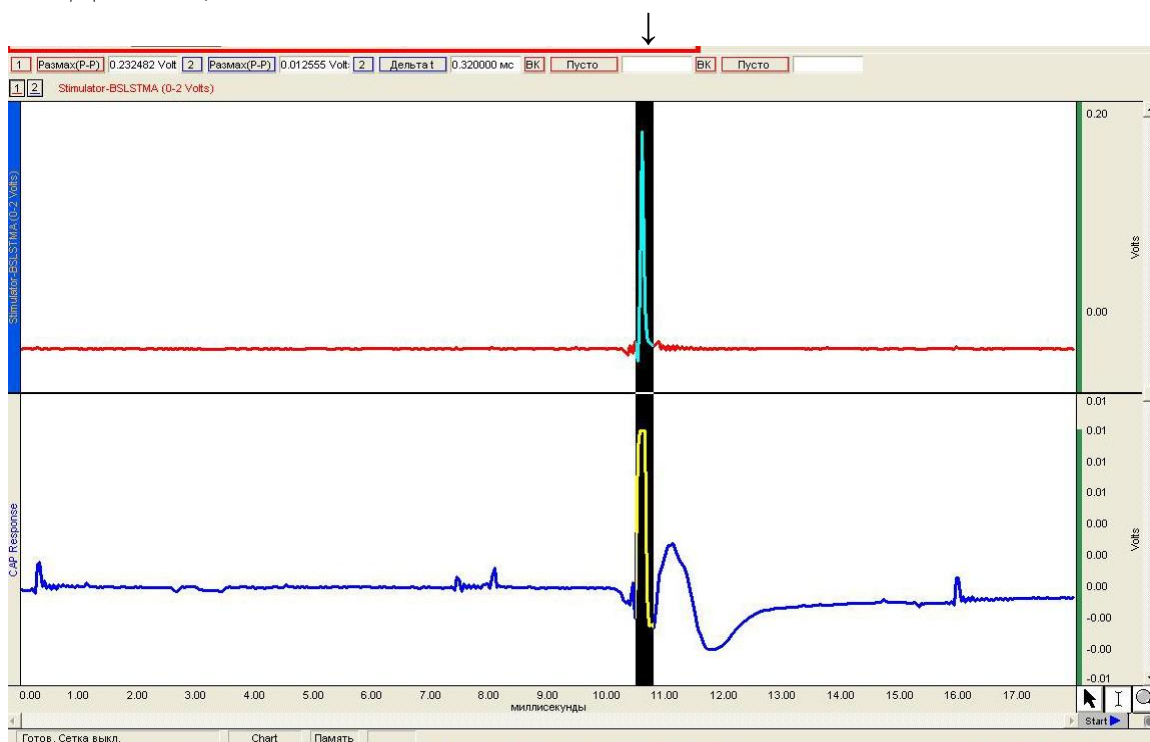
7. измерить длину нерва (мм) по отметкам на камере и вычислить скорость проведения ПД по нерву



R- (White), R+ (Red), Ground (Black) подключены к каналу CH2 основного блока Биопак, являются регистрирующими;

- ✓ Stim+ (Red), Stim- (Black) подключены к стимулятору, являются раздражающими;
- ✓ Ground (Black) и Stim- (Black) соединены вместе;
- ✓ R+ (Red) устанавливается на уровне входа седалищного нерва в икроножную мышцу лягушки;
- ✓ расстояние между Stim+ (Red) и R+ (Red) (по шкале в миллиметрах), т.е. длина участка нерва, используется для вычисления скорости распространения ПД

ДельтаТ, мс



пример выделения участка графика I-образным курсором от артефакта до начала ПД седалищного нерва лягушки (CAP Response)

Регистрация моторики изолированного отрезка тонкого кишечника млекопитающих

Цель работы:

- зарегистрировать перистальтические и тонические сокращения отрезка тонкого кишечника;
- исследовать влияние гуморальных факторов (ацетилхолина и адреналина) на моторную функцию отрезка тонкого кишечника.

Для работы необходимы:

исследовательский комплекс «Биопак», пакет программ BSL Pro, датчик Force, набор хирургических инструментов, 2 стеклянных стакана на 100-200 мл, термометр, стеклянная изогнутая трубка, микрокомпрессор, лигатуры, теплый раствор Рингера-Локка (37-38°C), ацетилхолин, адреналин.

Ход работы:

Настраивают для регистрации исследовательский комплекс «Биопак» и программу BSL Pro (см. раздел «**Настройки программы BSL Pro**»).

У наркотизированной крысы вскрывают брюшную полость и вырезают отрезок тонкой кишки длиной 2-3 см и один его конец фиксируют на изогнутом конце стеклянной трубки с помощью лигатуры, другой через серфин соединяют с датчиком Force. Помещают отрезок кишки в стакан с раствором Рингера-Локка (37-38°C). Микрокомпрессором непрерывно ведут аэрацию раствора. Периодически подливают теплый раствор Рингера-Локка для поддержания температуры 37-38°C.

После записи интактного сокращения отрезка кишки исследуют влияние гуморальных веществ в следующем порядке: 1) влияние ацетилхолина; 2) влияние адреналина. Указанные вещества вводят пипеткой прямо в раствор в область отрезка кишки. После каждой пробы меняют стакан с раствором Рингера-Локка (37-38°C).

Оформляют протокол.

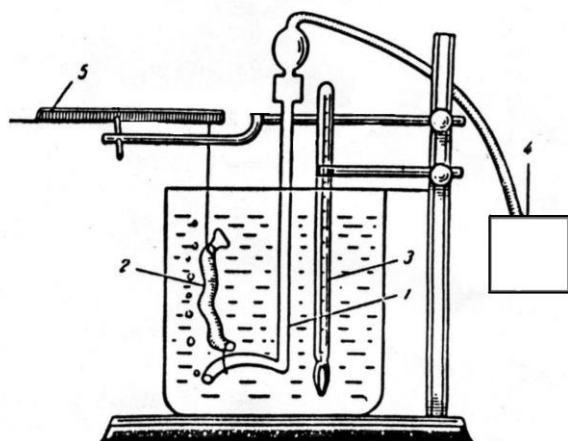


Схема установки для регистрации моторики изолированного отрезка кишечника.

1 – полая стеклянная трубка для фиксации отрезка тонкой кишки и аэрации раствора, 2 – отрезок тонкой кишки, 3 – термометр, 4 – микрокомпрессор, 5 – датчик Force

Настройки программы BSL Pro:

8. включить компьютер и основной блок МРЗ6 комплекса «Биопак»;
9. запустить программу BSL Pro;
10. подсоединить к одному из каналов (например, СНЗ) основного блока МРЗ6 датчик Force;
11. в программе BSL Pro:
 - Меню → МРЗ6 → настроить каналы → выбрать датчик Force 0-200 г → выполнить калибровку датчика (используя груз известного веса);
 - Меню → МРЗ6 → прием данных → установить частоту выборки 10,0 измерений/сек;
 - установить цену деления оси времени 2,00 сек (один клик левой кнопкой по области оси), цену деления оси силы 7,00 г.
 - начать запись кликом по кнопке Start (правый нижний угол экрана), если необходимо приостановить запись, снова нажать на эту кнопку;
 - во время записи момент введения препаратов отмечать, используя клавишу F9;
 - по окончании записи выделить I-образным курсором необходимый фрагмент графика и выполнить: Меню → Правка → Буфер обмена → Копировать график, открыть текстовый редактор и вставить график, распечатать на принтере.
12. включить компьютер и основной блок МРЗ6 комплекса «Биопак»;
13. запустить программу BSL Pro;
14. подсоединить к одному из каналов (например, СНЗ) основного блока МРЗ6 датчик Force;
15. в программе BSL Pro:
 - Меню → МРЗ6 → настроить каналы → выбрать датчик Force 0-200 г → выполнить калибровку датчика (используя груз известного веса);
 - Меню → МРЗ6 → прием данных → установить частоту выборки 10,0 измерений/сек;
 - установить цену деления оси времени 2,00 сек (один клик левой кнопкой по области оси), цену деления оси силы 7,00 г.
 - начать запись кликом по кнопке Start (правый нижний угол экрана), если необходимо приостановить запись, снова нажать на эту кнопку;
 - во время записи момент введения препаратов отмечать, используя клавишу F9;
 - по окончании записи выделить I-образным курсором необходимый фрагмент графика и выполнить: Меню → Правка → Буфер обмена → Копировать график, открыть текстовый редактор и вставить график, распечатать на принтере.

Примеры вариантов коллоквиумов

Вариант 1

1. Характеристика семейства C_{21} — стероидов (глюкокортикоиды).
2. Гормональная регуляция углеводного обмена.
3. Известно, что после тиреоидэктомии утята погибают от судорог, а цыплята выживают. В чем причины и каковы механизмы этих различий?

Вариант 2

1. Характеристика семейства катехоламинов.
2. Гормональный контроль процессов развития и дифференцировки.
3. При действии яда обнаружена активация гидролитических и окислительных ферментов в печени, сопровождающаяся снижением потребления кислорода организмом и дыхательного коэффициента. Какие эндокринные функции могут быть связаны с этим явлением и как?

Вариант 3

1. Характеристика семейства гликопротеидных гормонов.
2. Гормоны и кальциевый обмен.
3. Отмечается увеличение секреции альдостерона при кровопотере, эмоциональном стрессе у гипофизэктомированного животного, при нагрузке калием. В чем отличия механизма стимуляции альдостерона в каждой из ситуаций?

Вариант 4

1. Характеристика семейства АКТГ.
2. Гормоны и беременность.
3. У мышей после длительного введения глюкозы развивается явление инсулиновой недостаточности (диабет). Каковы структурные и биохимические механизмы такой недостаточности?

Вариант 5

1. Характеристика семейства СТГ.
2. Стресс и его эндокринная реализация.
3. Хелатообразующие агенты (семикарбазоны и другие) образуют прочные комплексы с металлами. Как изменится секреция инсулина при введении хелатов в организм?

Вариант 6

1. Характеристика семейства C_{18} -стероидов.
2. Эндокринная регуляция половых циклов млекопитающих.
3. Существует наследственное заболевание — феминизация семенников, характеризующаяся ареактивностью к тестостерону. Каковы причины развития в этой ситуации женского фенотипа? Что можно сказать о коррекции пола в

данной ситуации?

Вариант 7

1. Характеристика семейства C_{19} -стероидов.
2. Гормональная регуляция процессов роста в организме.
3. Алкоголь индуцирует «оксидазы смешанных функций». Как изменится соотношение метаболитов кортикостероидов в моче при: а) употреблении алкоголя; б) хроническом алкоголизме с циррозом печени (нарушение функции клеток печени)?

Вариант 8

6. Физиологические механизмы регуляции функций эндокринных желез.
7. Гормоны и лактация.
8. В животноводстве в качестве стимулятора роста применяют мочевины, которую крупный рогатый скот, в отличие от других животных, способен усваивать для синтеза белка. Могут ли участвовать в механизмах прибавки веса в этой ситуации гормоны? Если да, то какие, каким образом? Каковы механизмы изменения их секреции?

Вариант 9

- Механизмы действия гормонов на клетки.
- Стресс и его эндокринная реализация.
- У больных тиреотоксикозом из крови выделен так называемый «фактор длительной стимуляции щитовидной железы», который представляет собой иммунно-активный гамма-глобулин, связывающий и инактивирующий определенный тип белков-ферментов железы. Ваши предположения о том, какой из этапов биосинтеза тироксина может быть нарушен при этом заболевании.

Вариант 10

7. Характеристика семейства C_{21} -стероидов (минералокортикоиды).
8. Гормональная регуляция углеводного обмена.
9. Известно, что молодые крысы способны реагировать увеличением веса на введение СТГ, выделенного из гипофиза животных другого вида. Однако через 10 и более дней введения эффект исчезает. Чем объясняется способность крыс реагировать на чужеродный гормон и почему может теряться эта способность?

Вариант 11

1. Характеристика семейства C_{21} -стероидов (прогестины).
2. Гормоны и беременность.
3. При сужении двухстворчатого клапана сердца (порок сердца) наступает нарушение кровообращения в малом круге. Как такое изменение в кровеносной

системе отразится на эффективности функционирования ренин-ангиотензин-альдостероновой системе (на уровне ангиотензина II в артериальной крови и на уровне секреции альдостерона надпочечниками)?

Вариант 12

1. Характеристика тиреоидных гормонов.
2. Гормональная регуляция половых циклов млекопитающих.
3. Собаке ввели большое количество физиологического раствора. Повлияет ли это на деятельность гипофиза?

Вариант 13

- Характеристика семейства инсулина.
- Гормональный контроль процессов роста и дифференцировки.
- Можете ли Вы указать на связь между процессами аксонного транспорта и сокращениями мышц беременной матки?

ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Физиология крови.

Понятие о системе крови. Основные функции крови. Состав и количество крови человека.

Плазма и ее состав. Гематокрит. Основные физиологические константы крови. Физико-химические свойства. Осмотическое и онкотическое давление. *Эритроциты.* Строение, количество, функции. Гемоглобин, строение, свойства, количество в крови. Соединения гемоглобина. Цветовой показатель крови. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) и факторы, влияющие на нее. Гемолиз, его виды. Эритрон. Регуляция эритропоэза.

Лейкоциты, их виды, количество. Понятие о лейкоцитозе и лейкопении. Лейкоцитарная формула. Функция различных видов лейкоцитов. Гуморальная регуляция лейкопоэза.

Тромбоциты, их строение, количество, функции. Регуляция тромбопоэза.

Гемостаз. Процесс свертывания крови и его значение. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз. Современные представления об основных факторах, участвующих в свертывании крови (тканевые, плазменные, тромбоцитарные, эритроцитарные, лейкоцитарные). Фазы свертывания крови. Фибринолиз. Роль сосудистой стенки в регуляции свертывания крови и фибринолизе.

Свертывающая, противосвертывающая и фибринолитическая системы крови как главные аппараты функциональной системы поддержания ее жидкого состояния. Факторы, ускоряющие и замедляющие свертывание крови. Регуляция гемостаза.

Группы крови (система АВО, резус-принадлежность, другие системы). Правила переливания крови.

ЗАДАЧИ ПО ФИЗИОЛОГИИ

У больных тиреотоксикозом из крови выделен так называемый «фактор длительной стимуляции щитовидной железы», который представляет собой иммунно-активный гамма-глобулин, связывающий и инактивирующий определенный тип белков-ферментов железы. Ваши предположения о том, какой из этапов биосинтеза тироксина может быть нарушен при этом заболевании.

Известно, что молодые крысы способны реагировать увеличением веса на введение СТГ, выделенного из гипофиза животных другого вида. Однако через 10 и более дней введения эффект исчезает. Чем объясняется способность крыс реагировать на чужеродный гормон и почему может теряться эта способность?

В профессиональном спорте в качестве допинга используют препараты с андрогенным действием, лишённые вирилизующего эффекта (анаболики). В каких видах спорта наиболее вероятно применение этого допинга? Какие можно рекомендовать методы обнаружения препаратов в крови? В моче?

Известно, что после тиреоидэктомии утята погибают от судорог, а цыплята выживают. В чем причины и каковы механизмы этих различий?

При действии яда обнаружена активация гидролитических и окислительных ферментов в печени, сопровождающаяся снижением потребления кислорода организмом и дыхательного коэффициента. Какие эндокринные функции могут быть связаны с этим явлением и как?

При сужении двухстворчатого клапана сердца (порок сердца) наступает нарушение кровообращения в малом круге. Как такое изменение в кровеносной системе отразится на эффективности функционирования ренин-ангиотензин-альдостероновой системе (на уровне ангиотензина II в артериальной крови и на уровне секреции альдостерона надпочечниками)?

Изолированная щитовидная железа перфузируется растворами с нейтральным pH и с пониженной величиной pH, активирующей ферменты лизосом. Как изменится содержание T_3 и T_4 в оттекающей крови и почему?

Отмечаются выраженные различия между различными классами позвоночных расположения и соотношения мозгового и коркового вещества надпочечников. Почему так происходит? Есть ли в этих соотношениях эволюционная зависимость?

В результате введения эмбриону антисыворотки к нервной ткани (антител) тормозится созревание нервных элементов. Как такой экспериментальный прием отразится на строении и функции эндокринного аппарата поджелудочной железы?

Отмечается увеличение секреции альдостерона при кровопотере, эмоциональном стрессе у гипофизэктомированного животного, при нагрузке калием. В чем отличия механизма стимуляции альдостерона в каждой из ситуаций?

При беременности и других формах гиперэстрогенизма отмечается высокая секреция АКТГ и глюкокортикоидов в отсутствие физиологических проявлений гиперкортицизма на органах-мишенях. Чем объясняется такое несоответствие секреции и эффекта гормона?

У больных тиреотоксикозом из крови выделен так называемый «фактор длительной стимуляции щитовидной железы». Каковы варианты изменения функции гипофиза в этой ситуации? Гипоталамуса? Высших отделов мозга?

При болезни Аддисона (снижение секреции глюкокортикоидов) появляется усиленная пигментация кожи. Какие изменения функции гипофиза связаны с этим явлением?

В случае задержки опускания семенников из брюшной полости в период созревания развивается так называемое «мужское» бесплодие (стерильность). Каковы причины сохранения нормального полового поведения в этом случае?

Имеется два ребенка с резким замедлением роста: один из них не в состоянии по своему умственному развитию отвечать на вопросы, а второй — контактен. Какие гормоны могут быть использованы для восстановления нарушенных функций у каждого из этих детей?

После удаления надпочечников или туберкулезе железы (болезнь Аддисона) отмечается мышечная слабость. Какова роль недостаточности глюко- и минералокортикоидов (в отдельности) в механизмах этого явления?

У большинства млекопитающих во время беременности отмечается гипертрофия гипофиза, снижение секреции ЛГ и ФСГ, увеличение уровня эстрогенов и прогестерона в крови, торможение созревания фолликулов в яичнике. Какие из перечисленных сочетаний измененных функций противоречат обычным представлениям об эндокринных взаимоотношениях? Почему? Как разрешаются эти противоречия в реальных условиях беременности?

У мышей после длительного введения глюкозы развивается явление инсулиновой недостаточности (диабет). Каковы структурные и биохимические механизмы такой недостаточности?

Стресс характеризуется короткой стадией мобилизации (реакция тревоги), более длительной стадией резистентности и медленным наступлением истощения или восстановления. Какие физиологические и биохимические механизмы обеспечивают эту последовательность реакций во времени?

Внешним проявлением циклических изменений в половых органах у приматов является менструация (кровотечение), у грызунов — течка, у представителей семейства собачьих возможно кровотечение во время течки. В каком отношении к этим признакам полового цикла находится время, наиболее благоприятное для оплодотворения? Почему?

В эндемичной по зобу местности заболеваемость зобом уменьшилась после увеличения потребления населением консервов из морской капусты. Может ли быть связь между этими явлениями? Если да, то каковы механизмы?

В результате наследственного или приобретенного дефицита 17-гидроксилирования в надпочечниках при генетическом мужском поле развивается раннее половое созревание, а при женском — ложный гермафродитизм (мужской фенотип). Каковы физиологические и эндокринные механизмы этого явления? Как можно в данном случае провести коррекцию пола?

Хелатообразующие агенты (семикарбазоны и другие) образуют прочные комплексы с металлами. Как изменится секреция инсулина при введении хелатов в организм?

Существует наследственное заболевание — феминизация семенников, характеризующаяся ареактивностью к тестостерону. Каковы причины развития в этой ситуации женского фенотипа? Что можно сказать о коррекции пола в данной ситуации?

Алкоголь индуцирует «оксидазы смешанных функций». Как изменится соотношение метаболитов кортикостероидов в моче при: а) употреблении алкоголя; б) хроническом алкоголизме с циррозом печени (нарушение функции клеток печени)?

Замечено, что тигры увеличивают размеры тела независимо от возраста, т. е. растут в течение всей жизни. Каковы вероятные физиологические и гормональные механизмы этого явления?

В животноводстве в качестве стимулятора роста применяют мочевины, которую крупный рогатый скот, в отличие от других животных, способен усваивать для синтеза белка. Могут ли участвовать в механизмах прибавки веса в этой ситуации гормоны? Если да, то какие, каким образом? Каковы механизмы изменения их секреции?

Описаны различия у ряда видов млекопитающих в количестве и структуре синтезируемых надпочечниками кортикостероидов. Какие ультраструктурные и биохимические механизмы биогенеза стероидов ответственны за эти различия?

Образцы вопросов для подготовки к экзамену.

Экзаменационный билет №1.

1. Ткани возбудимые и реактивные, соотношение силы и длительности действия раздражителя.
2. Функциональные свойства сердечной мышцы.
3. Биомеханика дыхания. Легочные объемы.
4. Функции клеточных элементов нервной системы. Особенности организации соматической и вегетативной нервной системы.

Экзаменационный билет №2.

1. Механизмы синаптического проведения нервного импульса.
2. Капиллярное кровообращение.
3. Механизм осмотического концентрирования.
4. Простые нервные цепи и виды нейронного взаимодействия.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аппарат для электрофизиологических исследований;
Биопаки с комплектом датчиков;
Видеокамера;
Гемоглобинометр ГФ3;
Гематологический анализатор «Гемолюкс»;
Глюкометр;
Коагулометр;
Микроскопы Primo Star;
Микроскоп для электрофизиологических исследований;
Миллиосмометр МТ-2;
Осмометр термоэлектрический ОМТ-5-01;
Спиротест;

Спирограф;
Спироанализатор;
Электрокардиографы;
Персональные компьютеры с необходимым ПО.