

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Филиал ФГБОУ «Ингушский государственный университет»

АГРОИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы

_____/доцент А.А. Мурзабеков
« 28 » апреля 2026г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан Агроинженерного факультета

_____/профессор М.И. Ужахов
« 30 » апреля 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.08 БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Направление подготовки

36.03.02 Зоотехния, профиль «Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов и сырья животного и растительного происхождения»

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Назрань, 2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «**Биологическая физика**» формирование у студентов-первокурсников базовых знаний об основных физических законах и принципах, их роли в функционировании биологических систем; освоение физико-математических методов описания явлений и техники проведения эксперимента в рамках методологии физики как точной науки; формирование представлений о физических основах современных инструментальных методов в биологии, медицине и ветеринарии.

2. Результаты освоения дисциплины (модуля) «**Биологическая физика**»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
ОПК 4	Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ОПК-4.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; ОПК 4.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;	Знания: методологии измерения и описания проводимых экспериментов, статические методы и средства обработки экспериментальных данных проведенных исследований, метрологические принципы инструментальных измерений. Умения: осуществлять поиск информации в области измерения и описания проводимых экспериментов, проводить измерения, наблюдения, составлять описания проводимых исследований. Навыки: проведения теоретических и экспериментальных исследований с использованием современных статических методов и средств обработки экспериментальных данных, современных программных средств, инновационных и информационных технологий.

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций (трудовых функций):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
13. Сельское хозяйство. «Работник в области ветеринарии».	Производственный	1.Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы сырья и продуктов убоя животного происхождения	Животные всех видов, направляемые предприятий, сырье и продукты убоя животных, молоко, яйца, а также продукты пчеловодства, растениеводства, гидробионты, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе определения пригодности использованию Данные ветеринарного мониторинга, состояния эпизоотологической обстановки в регионах Российской Федерации и контроля биологической безопасности сырья непищевых целей, а также кормов и кормовых добавок растительного происхождения Документация, предприятия перерабатывающей промышленности, холодильники,
		2.Организация, планирование и контроль ветеринарно- санитарных мероприятий по дезинфекции, дезинсекции, дезинвазии, дератизации и дезактивации на предприятиях по переработке сырья и продуктов животного происхождения и объектах ветеринарного надзора	
		3.Использование нормативных и технических документов по ветеринарно-санитарным мероприятиям	
		4. Ветеринарно-санитарный контроль на перерабатывающих предприятиях, направленный на обеспечение безопасности человека и животных от заболеваний, передаваемых через продукты убоя, и охрану окружающей среды	
		5. Контроль выполнения ветеринарно-санитарных мероприятий	
		6. Ветеринарно-санитарный контроль качества сырья животного и растительного происхождения, технологии производства кормов для сельскохозяйственных, домашних животных и птиц	
		7.Выполнение государственного ветеринарно- санитарного контроля при экспортно-импортных операциях	

	Организа- ционно управленчес- кий	1.Обеспечение ветеринарно-санитарного благополучия предприятий по переработке сырья и продуктов животноводства	санитарные бойни, ветеринарно-санитарные утилизационные заводы, лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на рынках и другие объекты и сооружения, материалы, процессы, услуги и методы исследования, подлежащие контролю на соответствие ветеринарно-санитарным требованиям.
		2.Организация выполнения ветеринарно-санитарных мероприятий на государственном, региональном, муниципальном уровнях и на предприятиях.	
		3. Организация мероприятий по обеспечению ветеринарно-санитарной безопасности и биологической защиты перерабатывающих предприятий в чрезвычайных ситуациях	
		4.Обработка результатов ветеринарно-санитарной экспертизы на объектах государственного ветеринарного надзора	
		5.Участие в организации методического руководства в производственной деятельности специалистов предприятия, в организации испытаний и внедрении новых ветеринарно-санитарных препаратов и средств , в разработке нормативной и технической документации по ветеринарно- санитарной экспертизе и ветеринарной санитарии	
	Технологи- ческий	1. Использование новых ветеринарных препаратов для выполнения ветеринарно-санитарных мероприятий	
		2. Осуществление контроля биологической безопасности животного сырья и продуктов его переработки. 3. Участие в промышленных испытаниях новых видов продуктов питания, полученных из сырья животного происхождения	

Сопоставление обобщённых трудовых функций, трудовых функций и типов задач профессиональной деятельности

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			
код	наименование	уровень квалиф икации	наименование	код	Уровень (подуровень квалификации)
F	Проведение ветеринарно-санитарного контроля сырья и продуктов животного и растительного происхождения для защиты жизни и здоровья человека и животных		Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и продуктов убоя, пищевого мясного сырья, мясной продукции	F/01.6	6
			Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы меда, молока и молочных продуктов, растительных пищевых продуктов, яиц домашней птицы	F/02.6 F/03.6	6
			Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы гидробионтов и икры		6

3. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Биологическая физика»

3.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
Раздел 1. Введение. Механика. Кинематика	Тема 1.1. Предмет физики. Физическое тело. Физический процесс и явление. Физическая величина. Единицы измерения физических величин. Системы единиц. Измерение физических величин. Скалярные и векторные величины. Операции с векторами: сложение и вычитание векторов; разложение вектора на составляющие векторы; проецирование вектора на оси координат; умножение вектора на скаляр; скалярное произведение: векторное произведение.	ЛК, ЛР

	Тема 1.2. Основные понятия и характеристики кинематики. Материальная точка. Траектория. Путь. Перемещение. Мгновенная скорость. Виды механического движения. Равномерное и неравномерное движения. Средняя скорость. Мгновенное ускорение. Движение материальной точки по окружности. Равномерное вращение. Угловая скорость. Период вращения. Неравномерное вращение.	
Раздел 2. Динамика.	Тема 2.1. Основные законы динамики. Сила. Законы Ньютона. Явление инерции. Инерция. Инертность. Сила инерции. Виды сил в механике. Гравитационная сила. Ускорение свободного падения. Вес и невесомость. Закон сохранения импульса. Баллистокардиография. Космические скорости. Перегрузка.	ЛК, ЛР
	Тема 2.2. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Динамика вращательного движения твёрдого тела. Основной закон динамики вращательного движения. Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент импульса и закон его сохранения. Тема 2.3. Механическая работа и энергия. Работа. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения механической энергии. Работа и мощность человека. Эргометрия.	
Раздел 3. Колебания и волны.	Тема 3.1. Основные свойства жидкостей. Давление, закон Паскаля. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Вязкость. Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Элементы гемодинамики. Клинический метод определения вязкости крови. Вискозиметры. Кровеносная система как разветвление труб. Механическая работа и мощность сердца. Давление крови.	ЛК, ЛР
Раздел 4. Гидродинамика (механика жидкости).	Тема 4.1. Особенности расположения молекул в жидкости. Основные свойства жидкостей. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Частные случаи применения уравнения Бернулли. Тема 4.2. Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля. Клинический метод определения вязкости крови. Кровеносная система как разветвление труб. Механическая работа и мощность сердца.	ЛК, ЛР

Раздел 5. Основы молекулярно-кинетической теории.	Тема 5.1. Краткие исторические сведения. Классическая молекулярно-кинетическая теория (МКТ). Масса и размеры молекул. Количество вещества. Законы для идеального газа. Основное уравнение МКТ (уравнение Клаузиуса). Температура. Молекулярно-кинетическое истолкование температуры. Уравнение Больцмана.	ЛК, ЛР
	Тема 5.2. Внутренняя энергия газа. Теплоёмкость. Адиабатический процесс. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутреннее давление и поверхностное натяжение в жидкости. Смачивание жидкостью твёрдого тела. Капиллярные явления.	
Раздел 6. Элементы термодинамики	Тема 6.1. Необратимость реальных термодинамических (т/д) процессов. Первое начало (закон) термодинамики. Расчёт работы т/д системы в газовых процессах.	ЛК, ЛР
	Тема 6.2. Второе начало термодинамики. Тепловой двигатель. Энтропия. Энтропия биологических систем.	
Раздел 7. Электростатика	Тема 7.1. Электрическое взаимодействие и заряд. Электрическое поле и его характеристики. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая ёмкость. Сердце как электрический диполь. Физические основы электрокардиографии.	ЛК, ЛР
Раздел 8. Постоянный электрический ток	Тема 8.1. Электродвижущая сила и напряжение источника тока. Электрическое сопротивление. Работа и мощность электрического тока. Виды соединений проводников. Основные законы постоянного тока.	ЛК, ЛР
	Тема 8.2. Электропроводимость биологических тканей и жидкостей при постоянном токе. Первичное действие постоянного тока на ткани организма. Гальванизация. Электрофорез лекарственных веществ.	
Раздел 9. Магнетизм	Тема 9.1. Характеристики магнитного поля. Сила Ампера. Магнитное поле в веществе. Сила Лоренца. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Самоиндукция. Переменный электрический ток. Трансформатор. Электромагнитные волны.	ЛК, ЛР

Раздел 10. Оптика и атомная физика	Тема 10.1. О природе света. Геометрическая оптика. Оптическая система глаза и некоторые ее особенности. Чувствительность глаза к свету и цвету. Недостатки оптической системы глаза и их устранение.	ЛК, ЛР
	Тема 10.2. Дисперсия света. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Исследование биологических тканей в поляризованном свете. Квантовые свойства света. Спектры. Фотоэффект.	
Раздел 11. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	Тема 11.1. Структура атома, постулаты Бора и периодическая система элементов. Особенности и природа ядерных сил. Состав ядер. Изотопы.	ЛК, ЛР

	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.	
	Тема 11.2. Масса и энергия. Биологическое действие радиоактивного излучения. Рентгеновское излучение. Использование рентгеновского излучения в медицине.	

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) Биологическая физика

Для проведения лекционных занятий по дисциплине:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием (стационарным проектором).

Для проведения практических занятий по дисциплине:

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной мебелью, доской аудиторной.

При проведении лекционных занятий предусматривается использование программного обеспечения MicrosoftOffice (презентационный редактор MicrosoftPowerPoint).

При написании реферата предусматривается использование студентами программного обеспечения MicrosoftOffice (текстовый редактор MicrosoftWord).

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Грабовский Р.И. Курс физики (для с/х институтов). - М., 2006 г.
2. Трофимова Т.И. Курс физики (для инженер. вузов). - М., 1997 г.
3. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. - М., 2001 г.
4. Тищенко А.А., Кассандров В.В. Физика с основами медицинской электроники. - М., УДН, 1989 г.
5. Мэрион Дж. Б. Общая физика с биологическими примерами. – М.: Мир, 1986 г. - 623 с. (см. Читальный зал библиотеки РУДН)

Дополнительная литература:

1. Х. Кухлинг. Справочник по физике. Пер. с нем. – М: Мир, 1982 г.
2. Курс физики [Электронный ресурс] : в 2 т.: учебник. Т. 1 / ред. : В. Н. Лозовский. - 6-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2009. - 576 с., - ISBN 978-5-8114-0286- 1.

3. К. В. Показеев и др. Сборник задач по физике для вузов пищевого и аграрного профиля : учеб. пособие для студентов очного и заочного отделения вузов пищевого и аграрного профиля. - СПб. : Лань, 2006
4. Ян Падаманов. Сборник формул по физике. Для студентов, преподавателей, школьников, абитуриентов. Издательство: Питер, 2018 г.

7.1. Интернет-ресурсы

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru
Кабинет русского языка и литературы	http://ruslit.ioso.ru
Национальный корпус русского языка	http://ruscorpora.ru
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информио»	http://www.informio.ru
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru

Информационно-библиотечное обеспечение учебного процесса включает в себя:

- доступ к электронно-библиотечным системам и электронным документам;
- хранение выпускных работ и ведения электронного портфолио обучающихся;
- WV-reader (IPRbooks) для мобильных устройств для незрячих и слабовидящих.

Имеющиеся в вузе адаптивные технологии для внедрения инклюзивного образования обеспечивают возможность внедрения методов инклюзивного образования для обучения людей с нарушениями зрения в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

7.2. Программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ

- 1.1. Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
- 1.2. Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
- 1.3. Microsoft Office 2007, 2010, 2016
- 1.4. Программный комплекс ММИС «Деканат»
- 1.5. Программный комплекс ММИС «Визуальная Студия Тестирования»
- 1.6. Программный комплекс ММИС "ПЛАНЫ"
- 1.7. Программный комплекс ММИС "ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЕДОМОСТИ"

- 1.8. Программный комплекс ММИС ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ "ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ-ОНЛАЙН"
- 1.9. Программный комплекс ММИС "ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ"
- 1.10. Программный комплекс ММИС "ВЕДОМОСТИ КАФЕДРЫ"
- 1.11. 1С Зарплата и Кадры
- 1.12. 1С Кадры: расчет заработной платы
- 1.13. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
- 1.14. Справочно-правовая система "Консультант"
- 1.15. 1С Бухгалтерия

7.3. Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине определено нормативными требованиями, регламентируемыми приказом Министерства образования и науки РФ № 986 от 4 октября 2010 г. «Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части минимальной оснащенности учебного процесса и оборудования учебных помещений», Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки.

Для проведения всех видов учебных занятий по дисциплине и обеспечения интерактивных методов обучения, необходимы столы, стулья (на группу по количеству посадочных мест с возможностью расстановки для круглых столов, дискуссий, прочее); доска интерактивная с рабочим местом (мультимедийный проектор с экраном и рабочим местом); желателен доступ в информационно-коммуникационную сеть «Интернет».

В соответствии с требованиями ФГОС ВО при реализации настоящей дисциплины ОПОП ВО необходимо также учитывать образовательные потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, обеспечивать условия для их эффективной реализации, а также возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья к объектам инфраструктуры образовательного учреждения.

Рабочая программа дисциплины «**Биологическая физика**» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 36.03.01. «Санитарно-ветеринарная экспертиза» (бакалавриат) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017г. № 939, профессионального стандарта профессиональный стандарт ««Работник в области ветеринарии»», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 октября 2021г. № 712н

Программу составил :

1.доцент

Программа одобрена на заседании кафедры
«Зоотехния»

Протокол № 8 от «28» апреля 2026 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом
агроинженерного факультета

Протокол № 3 от «30» апреля 2026 года

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год
и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»

1. Активный транспорт ионов: механизм функционирования Na^+, K^+ - АТФазы.
2. Активный транспорт Ca^{2+} . Механизм функционирования Ca^{2+} -АТФазы.
3. АТФ – универсальный энергетический донор биологических процессов.
4. Барьерная функция биомембран. Классификация транспорта веществ через мембраны.
5. Биофизические основы зрительной рецепции. Родопсин, фотопревращение родопсина.
6. Взаимодействие квантов света с биомолекулами. Условия поглощения света веществом. Метод спектрофотометрии.
7. Виды движения ионов через биомембраны. Движущая сила переноса ионов.
8. Второй закон термодинамики в биологии. Энтропия биосистем.
9. Второй закон термодинамики в биологии. Стационарное состояние биосистем. Пути аутостабилизации стационарного состояния.
10. Единство принципов структуры и функционирования живых организмов: принцип единства элементарного состава живых организмов и типов химических связей.
11. Единство принципов структуры и функционирования живых организмов: принцип «богатого энергией внешнего электрона».
12. Единство принципов структуры и функционирования живых организмов: принцип геометрического соответствия и комплементарности, примеры.
13. Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса, Физический смысл энергии активации.
14. Законы биоэнергетики. Общая схема энергетических преобразований в клетке.
15. Индуктивно-резонансный механизм миграции энергии, правила Ферстера. Примеры миграции энергии в биосистемах.
16. Ионные токи через возбудимую мембрану. Стационарный потенциал Гольдмана-Ходжкина-Катца.
17. Ионный транспорт через каналы. Типы каналов, основные свойства ионных каналов.
18. Искусственные бислойные липидные мембраны, термодинамические особенности формирования и устойчивости.
19. Источники энергии для мембранных и цитоплазматических процессов.
20. Кинетика биологических процессов. Регулирование скоростей реакций в организме, принцип Хиншельвуда.
21. Кинетика биологических процессов. Скорость реакции, влияние температуры на скорость реакции. Энергия активации.
22. Кинетика последовательных, параллельных, циклических биологических процессов.
23. Кинетическая классификация химических реакций. Типы реакций Особенности кинетики биологических процессов.

24. Классификация видов транспорта веществ через мембраны. Движущие силы мембранного транспорта.
25. Классификация термодинамических систем. Отличие живых клеток от неживых термодинамических систем.
26. Мембранные белки: классификация, структура, функции.
27. Механизмы переноса энергии электронного возбуждения: миграция экситона. Пример миграции экситона в биоструктурах.
28. Механика и энергетика мышечного сокращения. Роль АТФ и Ca^{2+} .
29. Молекулярная организация биологических мембран, состав, строение, общие свойства.
30. Молекулярные механизмы рецепторных процессов. Общая характеристика процессов передачи информации в клетке.
31. Молекулярные механизмы процессов энергетического сопряжения, хемиосмотическая теория Митчела.
32. Молекулярные механизмы рецепторных процессов: G-белки, участие в трансдукции рецепторного сигнала.
33. Молекулярные механизмы рецепторных процессов: аденилатциклазный путь трансдукции рецепторного сигнала.
34. Молекулярные механизмы рецепторных процессов: вторичные мессенджеры, характерные свойства вторичных мессенджеров.
35. Молекулярные механизмы рецепторных процессов: фосфоинозитидный путь трансдукции рецепторного сигнала.
36. Облегчённая диффузия. Характеристика процесса. Транспорт глюкозы в эритроцит.
37. Образование свободных радикалов в тканях в норме и при патологических процессах. Перекисное окисление мембранных липидов: стадии процесса.
38. Основные этапы преобразования энергии при фотосинтезе, роль двух фотосистем в процессе фотосинтеза.
39. Пассивный транспорт неполярных веществ. Уравнение Фика.
40. Первый закон термодинамики в биологии.
41. Перекисное окисление мембранных липидов: стадии процесса. Биологические последствия перекисного окисления липидов.
42. Плазматическая мембрана, химический состав биологических мембран.
43. Преобразование энергии в механохимических системах.
44. Термодинамические особенности механохимического процесса.
45. Принцип энергетического сопряжения. Законы биоэнергетики.
46. Природа потенциала действия. Роль Na^{+} и K^{+} в генерации потенциала действия в нервных и мышечных волокнах.
47. Простая диффузия. Диффузия нейтральных соединений. Уравнение Фика.
48. Пространственная организация белковых молекул. Структурные и энергетические факторы, определяющие динамическую подвижность белков.
49. Пути аутостабилизации стационарного состояния биосистем. Теорема Пригожина. Принцип Ле-Шателье для открытых систем.
50. Пути дезактивации электронно-возбужденного состояния биомолекул. Схема Яблонского.

51. Разновидности пассивного переноса ионов через мембраны. Движущая сила переноса ионов, электродиффузионное уравнение Нернста-Планка.
52. Распространение нервного возбуждения по нервному волокну, роль локальных токов в распространении потенциала действия.
53. Роль Na^+ и K^+ в генерации потенциала действия в нервных и мышечных волокнах.
54. Роль конформационной лабильности молекулы белка в процессе ферментативного катализа.
55. Роль слабых взаимодействий ближнего и дальнего порядка в самоорганизации белковой молекулы, потенциал Леннарда-Джонса.
56. Спектрофотометрия, её физические основы. Законы поглощения электромагнитного излучения.
57. Стационарное состояние биологических систем. Сравнительная характеристика стационарного состояния и термодинамического равновесия.
58. Стационарное состояние биосистем. Устойчивое и неустойчивое стационарное состояние, точки бифуркации.
59. Типы объемных взаимодействий в молекуле белка: водородные связи, физическая природа водородных связей.
60. Типы объемных взаимодействий в молекуле белка: силы Ван-дер-Ваальса.
61. Типы свободных радикалов в биосистемах, классификация свободных радикалов.
62. Уникальность фотосинтеза как физико-химического процесса. Основные этапы преобразования энергии при фотосинтезе.
63. Условия поглощения света веществом. Законы поглощения света, оптическая плотность, спектр поглощения. Метод спектрофотометрии.
64. Условия поглощения света веществом. Хромофоры в биомолекулах.
65. Устойчивое и неустойчивое стационарное состояние. Точки бифуркации. Принцип Ле-Шателье для открытых систем.
66. Устойчивость стационарного состояния биосистем. Критерий устойчивости. Теорема Пригожина.

67. Участие АТФаз в активном транспорте ионов через биологические мембраны, механизм функционирования Ca^{2+} -АТФ-азы.
68. Фазовые переходы мембранных липидов. Температура фазового перехода.
69. Ферменты. Теории ферментативного катализа. Роль конформационной лабильности молекулы фермента в процессе катализа.
70. Физико-химические основы фотобиологических процессов. Спектр фотобиологического действия.
71. Флуоресцентные зонды. Использование флуоресцентных зондов для исследования белков и биологических мембран.
72. Флуоресцентные зонды. Классификация зондов и их свойства.
73. Флуоресцентный зонд 1,8-АНС, характеристика, спектральные свойства.
74. Флуоресценция. Законы флуоресценции. Метод спектрофлуориметрии.
75. Фотобиологические процессы: классификация
76. Фотодеструктивные процессы, их общая характеристика. Фотосенсибилизация, её виды и механизмы.
77. Фотодинамические фотобиологические реакции. Применение в медицине.
78. Характеристика мембранных липидов. Липидный бислой, фазовые переходы мембранных липидов. Температура фазового перехода.
79. Электронно-конформационные взаимодействия в фермент-субстратном комплексе, рекуперация энергии при ферментативном катализе.
80. Электронные свойства биополимеров: донорно-акцепторные свойства молекул, возможность протекания окислительно-восстановительных реакций.
81. Энергетика живой клетки. Схема преобразования энергии в клетке.
82. Энтропия открытых термодинамических систем, уравнение Пригожина.