

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет пищевых производств и биотехнологий  
Биотехнологии, биохимии и биофизики



УТВЕРЖДЕНО:  
Декан, Руководитель подразделения  
Степовой А.В.  
(протокол от 19.03.2024 № 5)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
« БИОФИЗИКА »**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль): Технология хранения и переработки сельскохозяйственной  
продукции

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора: 2024

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года  
Заочная форма обучения – 4 года 8 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.

2024

**Разработчики:**

Доцент, кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики  
Николаенко С.Н.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.07.2017 №669, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Агроном", утвержден приказом Минтруда России от 20.09.2021 № 644н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Биотехнологии, биохимии и биофизики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Гнеуш А.Н.	Согласовано	11.03.2024, № 23
2	Факультет пищевых производств и биотехнологий	Председатель методической комиссии/совета	Щербакова Е.В.	Согласовано	18.03.2024, № 7
3	Факультет пищевых производств и биотехнологий	Руководитель образовательной программы	Орлова Т.В.	Согласовано	20.06.2024

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - Целью освоения дисциплины «Биофизика» является формирование комплекса знаний о проведении научных исследований по общепринятым методикам, обобщение и статистическая обработка результатов опытов, формулирование выводов. Решение задач в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.

Задачи изучения дисциплины:

- Проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.

*Знать:*

ОПК-1.1/Зн1 Правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами, используемыми для разработки системы мероприятий по производству продукции растениеводства

ОПК-1.1/Зн2 Правила работы с геоинформационными системами при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства

ОПК-1.1/Зн3 Требования сельскохозяйственных культур к условиям произрастания

ОПК-1.1/Зн4 Научно-обоснованные принципы чередования культур в севооборотах

ОПК-1.1/Зн5 Типы и виды севооборотов

ОПК-1.1/Зн6 Типы и приемы обработки почвы, специальные приемы обработки при борьбе с сорной растительностью

ОПК-1.1/Зн7 Форма и принципы составления переходных и ротационных таблиц

ОПК-1.1/Зн8 Воздействие приемов обработки на свойства почвы и фитосанитарное состояние посевов

ОПК-1.1/Зн9 Требования сельскохозяйственных культур к свойствам почвы, регулируемым приемами обработки

ОПК-1.1/Зн10 Способы снижения энергетических затрат в системах обработки почвы

ОПК-1.1/Зн11 Сроки, способы и нормы высева (посадки) сельскохозяйственных культур

ОПК-1.1/Зн12 Требования к качеству посевного (посадочного) материала сельскохозяйственных культур

ОПК-1.1/Зн13 Площадь питания сельскохозяйственных культур

ОПК-1.1/Зн14 Глубина посева (посадки) сельскохозяйственных культур в зависимости от почвенно-климатических условий

ОПК-1.1/Зн15 Методика расчета норм высева семян

ОПК-1.1/Зн16 Методы расчета доз удобрений

ОПК-1.1/Зн17 Виды удобрений и их характеристика (состав, свойства, процент действующего вещества)

ОПК-1.1/Зн18 Приемы, способы и сроки внесения удобрений

ОПК-1.1/Зн19 Динамика потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития

ОПК-1.1/Зн20 Влияние природных и хозяйственных факторов на распространение сорняков, болезней и вредителей

ОПК-1.1/Зн21 Организационно-хозяйственные, химические и биологические методы защиты растений

ОПК-1.1/Зн22 Основные характеристики и спектр действия пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве

ОПК-1.1/Зн23 Оптимальные сроки, нормы и порядок применения пестицидов

ОПК-1.1/Зн24 Энтомофаги и акарифаги вредителей различных групп сельскохозяйственных культур и способы их использования

ОПК-1.1/Зн25 Микробиологические и биологические препараты для защиты растений и регламент их применения

ОПК-1.1/Зн26 Влияние агротехнических мероприятий на распространение вредителей, болезней и сорняков

ОПК-1.1/Зн27 Способы и порядок уборки сельскохозяйственных культур

ОПК-1.1/Зн28 Особенности технологий возделывания сельскохозяйственных культур при производстве семян

ОПК-1.1/Зн29 Система семеноводства в Российской Федерации

ОПК-1.1/Зн30 Законодательство Российской Федерации в области семеноводства

ОПК-1.1/Зн31 Классификация теплиц и их конструктивные особенности

ОПК-1.1/Зн32 Инженерные системы и технологическое оборудование для теплиц

ОПК-1.1/Зн33 Микроклимат в теплицах и его регулирование

ОПК-1.1/Зн34 Минеральное питание, система капельного полива, субстраты в защищенном грунте

ОПК-1.1/Зн35 Технология выращивания рассады в защищенном грунте

ОПК-1.1/Зн36 Интегрированная система защиты растений от болезней и вредителей в теплицах

ОПК-1.1/Зн37 Технология биологического метода защиты растений в защищенном грунте

ОПК-1.1/Зн38 Технология выращивания овощных культур в защищенном грунте с дополнительным освещением (светокультура)

ОПК-1.1/Зн39 Природоохранные требования к производству продукции растениеводства

ОПК-1.1/Зн40 Правила работы со специальным программным обеспечением при разработке системы применения удобрений и системы защиты растений, технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур

ОПК-1.1/Зн41 Правила работы с электронными системами документооборота

ОПК-1.1/Зн42 Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства

ОПК-1.1/Зн43 Правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства

ОПК-1.1/Зн44 Требования охраны труда в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей

*Уметь:*

ОПК-1.1/Ум1 Пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства

- ОПК-1.1/Ум2 Устанавливать соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении на территории землепользования
- ОПК-1.1/Ум3 Составлять схемы севооборотов с соблюдением научно-обоснованных принципов чередования культур
- ОПК-1.1/Ум4 Устанавливать соответствие сортов сельскохозяйственных культур почвенно-климатическим условиям региона и уровню интенсификации земледелия
- ОПК-1.1/Ум5 Составлять планы введения севооборотов и ротационные таблицы
- ОПК-1.1/Ум6 Определять набор и последовательность реализации приемов обработки почвы под различные сельскохозяйственные культуры для создания заданных свойств почвы с минимальными энергетическими затратами
- ОПК-1.1/Ум7 Определять схему и глубину посева (посадки) сельскохозяйственных культур для различных агроландшафтных условий
- ОПК-1.1/Ум8 Рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов
- ОПК-1.1/Ум9 Выбирать оптимальные виды удобрений для сельскохозяйственных культур с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий
- ОПК-1.1/Ум10 Составлять план распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов системы применения удобрений и требований экологической безопасности
- ОПК-1.1/Ум11 Определять оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями
- ОПК-1.1/Ум12 Учитывать экономические пороги вредоносности при обосновании необходимости применения пестицидов
- ОПК-1.1/Ум13 Использовать энтомофаги и акарифаги в рамках биологической защиты растений
- ОПК-1.1/Ум14 Определять сроки, способы и темпы уборки урожая сельскохозяйственных культур, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества
- ОПК-1.1/Ум15 Определять способы, режимы послуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества
- ОПК-1.1/Ум16 Разрабатывать специализированные семеноводческие севообороты и технологии производства семян сельскохозяйственных культур
- ОПК-1.1/Ум17 Разрабатывать мероприятия по производству продукции растениеводства с соблюдением требований природоохранного законодательства Российской Федерации
- ОПК-1.1/Ум18 Определять объемы работ по технологическим операциям, количество работников и нормосмен при разработке технологических карт
- ОПК-1.1/Ум19 Определять оптимальные параметры микроклимата, питания и защиты растений в защищенном грунте
- ОПК-1.1/Ум20 Пользоваться специальным программным обеспечением для разработки системы применения удобрений и системы защиты растений, технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур
- ОПК-1.1/Ум21 Пользоваться системами электронного документооборота
- ОПК-1.1/Ум22 Пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства

*Владеть:*

- ОПК-1.1/Нв1 Сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур
- ОПК-1.1/Нв2 Разработка системы севооборотов и плана их размещения по территории землепользования с учетом агроландшафтной характеристики территории для эффективного использования земельных ресурсов
- ОПК-1.1/Нв3 Обоснование выбора сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия
- ОПК-1.1/Нв4 Разработка рациональных систем обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории для создания оптимальных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почвы
- ОПК-1.1/Нв5 Разработка технологии посева (посадки) сельскохозяйственных культур с учетом их биологических особенностей и почвенно-климатических условий
- ОПК-1.1/Нв6 Разработка экологически обоснованной системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы
- ОПК-1.1/Нв7 Разработка экологически обоснованной интегрированной системы защиты растений с учетом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов для предотвращения потерь урожая от болезней, вредителей и сорняков
- ОПК-1.1/Нв8 Разработка агротехнических мероприятий по улучшению фитосанитарного состояния посевов
- ОПК-1.1/Нв9 Разработка технологий уборки сельскохозяйственных культур, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающих сохранность урожая
- ОПК-1.1/Нв10 Разработка системы семеноводства сельскохозяйственных культур в организации
- ОПК-1.1/Нв11 Разработка технологий возделывания сельскохозяйственных культур (рассады сельскохозяйственных культур) в защищенном грунте
- ОПК-1.1/Нв12 Подготовка технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур в части, касающейся агрономии, на основе разработанных технологий для организации рабочих процессов

ОПК-1.2 Демонстрирует знание основных законов математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.

*Знать:*

- ОПК-1.2/Зн1 Правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами, используемыми для разработки системы мероприятий по производству продукции растениеводства
- ОПК-1.2/Зн2 Правила работы с геоинформационными системами при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства
- ОПК-1.2/Зн3 Требования сельскохозяйственных культур к условиям произрастания
- ОПК-1.2/Зн4 Научно-обоснованные принципы чередования культур в севооборотах
- ОПК-1.2/Зн5 Типы и виды севооборотов
- ОПК-1.2/Зн6 Типы и приемы обработки почвы, специальные приемы обработки при борьбе с сорной растительностью

ОПК-1.2/Зн7 Форма и принципы составления переходных и ротационных таблиц

ОПК-1.2/Зн8 Воздействие приемов обработки на свойства почвы и фитосанитарное состояние посевов

ОПК-1.2/Зн9 Требования сельскохозяйственных культур к свойствам почвы, регулируемым приемами обработки

ОПК-1.2/Зн10 Способы снижения энергетических затрат в системах обработки почвы

ОПК-1.2/Зн11 Сроки, способы и нормы высева (посадки) сельскохозяйственных культур

ОПК-1.2/Зн12 Требования к качеству посевного (посадочного) материала сельскохозяйственных культур

ОПК-1.2/Зн13 Площадь питания сельскохозяйственных культур

ОПК-1.2/Зн14 Глубина посева (посадки) сельскохозяйственных культур в зависимости от почвенно-климатических условий

ОПК-1.2/Зн15 Методика расчета норм высева семян

ОПК-1.2/Зн16 Методы расчета доз удобрений

ОПК-1.2/Зн17 Виды удобрений и их характеристика (состав, свойства, процент действующего вещества)

ОПК-1.2/Зн18 Приемы, способы и сроки внесения удобрений

ОПК-1.2/Зн19 Динамика потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития

ОПК-1.2/Зн20 Влияние природных и хозяйственных факторов на распространение сорняков, болезней и вредителей

ОПК-1.2/Зн21 Организационно-хозяйственные, химические и биологические методы защиты растений

ОПК-1.2/Зн22 Основные характеристики и спектр действия пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве

ОПК-1.2/Зн23 Оптимальные сроки, нормы и порядок применения пестицидов

ОПК-1.2/Зн24 Энтомофаги и акарифаги вредителей различных групп сельскохозяйственных культур и способы их использования

ОПК-1.2/Зн25 Микробиологические и биологические препараты для защиты растений и регламент их применения

ОПК-1.2/Зн26 Влияние агротехнических мероприятий на распространение вредителей, болезней и сорняков

ОПК-1.2/Зн27 Способы и порядок уборки сельскохозяйственных культур

ОПК-1.2/Зн28 Особенности технологий возделывания сельскохозяйственных культур при производстве семян

ОПК-1.2/Зн29 Система семеноводства в Российской Федерации

ОПК-1.2/Зн30 Законодательство Российской Федерации в области семеноводства

ОПК-1.2/Зн31 Классификация теплиц и их конструктивные особенности

ОПК-1.2/Зн32 Инженерные системы и технологическое оборудование для теплиц

ОПК-1.2/Зн33 Микроклимат в теплицах и его регулирование

ОПК-1.2/Зн34 Минеральное питание, система капельного полива, субстраты в защищенном грунте

ОПК-1.2/Зн35 Технология выращивания рассады в защищенном грунте

ОПК-1.2/Зн36 Интегрированная система защиты растений от болезней и вредителей в теплицах

ОПК-1.2/Зн37 Технология биологического метода защиты растений в защищенном грунте

ОПК-1.2/Зн38 Технология выращивания овощных культур в защищенном грунте с дополнительным освещением (светокультура)

ОПК-1.2/Зн39 Природоохранные требования к производству продукции растениеводства

ОПК-1.2/Зн40 Правила работы со специальным программным обеспечением при разработке системы применения удобрений и системы защиты растений, технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур

ОПК-1.2/Зн41 Правила работы с электронными системами документооборота

ОПК-1.2/Зн42 Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства

ОПК-1.2/Зн43 Правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства

ОПК-1.2/Зн44 Требования охраны труда в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей

*Уметь:*

ОПК-1.2/Ум1 Пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства

ОПК-1.2/Ум2 Устанавливать соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении на территории землепользования

ОПК-1.2/Ум3 Составлять схемы севооборотов с соблюдением научно-обоснованных принципов чередования культур

ОПК-1.2/Ум4 Устанавливать соответствие сортов сельскохозяйственных культур почвенно-климатическим условиям региона и уровню интенсификации земледелия

ОПК-1.2/Ум5 Составлять планы введения севооборотов и ротационные таблицы

ОПК-1.2/Ум6 Определять набор и последовательность реализации приемов обработки почвы под различные сельскохозяйственные культуры для создания заданных свойств почвы с минимальными энергетическими затратами

ОПК-1.2/Ум7 Определять схему и глубину посева (посадки) сельскохозяйственных культур для различных агроландшафтных условий

ОПК-1.2/Ум8 Рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов

ОПК-1.2/Ум9 Выбирать оптимальные виды удобрений для сельскохозяйственных культур с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий

ОПК-1.2/Ум10 Составлять план распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов системы применения удобрений и требований экологической безопасности

ОПК-1.2/Ум11 Определять оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями

ОПК-1.2/Ум12 Учитывать экономические пороги вредоносности при обосновании необходимости применения пестицидов

ОПК-1.2/Ум13 Использовать энтомофаги и акарифаги в рамках биологической защиты растений

ОПК-1.2/Ум14 Определять сроки, способы и темпы уборки урожая сельскохозяйственных культур, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества

ОПК-1.2/Ум15 Определять способы, режимы послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества

ОПК-1.2/Ум16 Разрабатывать специализированные семеноводческие севообороты и технологии производства семян сельскохозяйственных культур

ОПК-1.2/Ум17 Разрабатывать мероприятия по производству продукции растениеводства с соблюдением требований природоохранного законодательства Российской Федерации

ОПК-1.2/Ум18 Определять объемы работ по технологическим операциям, количество работников и нормосмен при разработке технологических карт

ОПК-1.2/Ум19 Определять оптимальные параметры микроклимата, питания и защиты растений в защищенном грунте

ОПК-1.2/Ум20 Пользоваться специальным программным обеспечением для разработки системы применения удобрений и системы защиты растений, технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур

ОПК-1.2/Ум21 Пользоваться системами электронного документооборота

ОПК-1.2/Ум22 Пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства

*Владеть:*

ОПК-1.2/Нв1 Сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур

ОПК-1.2/Нв2 Разработка системы севооборотов и плана их размещения по территории землепользования с учетом агроландшафтной характеристики территории для эффективного использования земельных ресурсов

ОПК-1.2/Нв3 Обоснование выбора сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия

ОПК-1.2/Нв4 Разработка рациональных систем обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории для создания оптимальных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почвы

ОПК-1.2/Нв5 Разработка технологии посева (посадки) сельскохозяйственных культур с учетом их биологических особенностей и почвенно-климатических условий

ОПК-1.2/Нв6 Разработка экологически обоснованной системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы

ОПК-1.2/Нв7 Разработка экологически обоснованной интегрированной системы защиты растений с учетом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов для предотвращения потерь урожая от болезней, вредителей и сорняков

ОПК-1.2/Нв8 Разработка агротехнических мероприятий по улучшению фитосанитарного состояния посевов

ОПК-1.2/Нв9 Разработка технологий уборки сельскохозяйственных культур, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающих сохранность урожая

ОПК-1.2/Нв10 Разработка системы семеноводства сельскохозяйственных культур в организации

ОПК-1.2/Нв11 Разработка технологий возделывания сельскохозяйственных культур (рассады сельскохозяйственных культур) в защищенном грунте

ОПК-1.2/Нв12 Подготовка технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур в части, касающейся агрономии, на основе разработанных технологий для организации рабочих процессов

ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.

*Знать:*

ОПК-1.3/Зн1 Правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами, используемыми для разработки системы мероприятий по производству продукции растениеводства

ОПК-1.3/Зн2 Правила работы с геоинформационными системами при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства

ОПК-1.3/Зн3 Требования сельскохозяйственных культур к условиям произрастания

ОПК-1.3/Зн4 Научно-обоснованные принципы чередования культур в севооборотах

ОПК-1.3/Зн5 Типы и виды севооборотов

ОПК-1.3/Зн6 Типы и приемы обработки почвы, специальные приемы обработки при борьбе с сорной растительностью

ОПК-1.3/Зн7 Форма и принципы составления переходных и ротационных таблиц

ОПК-1.3/Зн8 Воздействие приемов обработки на свойства почвы и фитосанитарное состояние посевов

ОПК-1.3/Зн9 Требования сельскохозяйственных культур к свойствам почвы, регулируемым приемами обработки

ОПК-1.3/Зн10 Способы снижения энергетических затрат в системах обработки почвы

ОПК-1.3/Зн11 Сроки, способы и нормы высева (посадки) сельскохозяйственных культур

ОПК-1.3/Зн12 Требования к качеству посевного (посадочного) материала сельскохозяйственных культур

ОПК-1.3/Зн13 Площадь питания сельскохозяйственных культур

ОПК-1.3/Зн14 Глубина посева (посадки) сельскохозяйственных культур в зависимости от почвенно-климатических условий

ОПК-1.3/Зн15 Методика расчета норм высева семян

ОПК-1.3/Зн16 Методы расчета доз удобрений

ОПК-1.3/Зн17 Виды удобрений и их характеристика (состав, свойства, процент действующего вещества)

ОПК-1.3/Зн18 Приемы, способы и сроки внесения удобрений

ОПК-1.3/Зн19 Динамика потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития

ОПК-1.3/Зн20 Влияние природных и хозяйственных факторов на распространение сорняков, болезней и вредителей

ОПК-1.3/Зн21 Организационно-хозяйственные, химические и биологические методы защиты растений

ОПК-1.3/Зн22 Основные характеристики и спектр действия пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве

ОПК-1.3/Зн23 Оптимальные сроки, нормы и порядок применения пестицидов

ОПК-1.3/Зн24 Энтомофаги и акарифаги вредителей различных групп сельскохозяйственных культур и способы их использования

ОПК-1.3/Зн25 Микробиологические и биологические препараты для защиты растений и регламент их применения

- ОПК-1.3/Зн26 Влияние агротехнических мероприятий на распространение вредителей, болезней и сорняков
- ОПК-1.3/Зн27 Способы и порядок уборки сельскохозяйственных культур
- ОПК-1.3/Зн28 Особенности технологий возделывания сельскохозяйственных культур при производстве семян
- ОПК-1.3/Зн29 Система семеноводства в Российской Федерации
- ОПК-1.3/Зн30 Законодательство Российской Федерации в области семеноводства
- ОПК-1.3/Зн31 Классификация теплиц и их конструктивные особенности
- ОПК-1.3/Зн32 Инженерные системы и технологическое оборудование для теплиц
- ОПК-1.3/Зн33 Микроклимат в теплицах и его регулирование
- ОПК-1.3/Зн34 Минеральное питание, система капельного полива, субстраты в защищенном грунте
- ОПК-1.3/Зн35 Технология выращивания рассады в защищенном грунте
- ОПК-1.3/Зн36 Интегрированная система защиты растений от болезней и вредителей в теплицах
- ОПК-1.3/Зн37 Технология биологического метода защиты растений в защищенном грунте
- ОПК-1.3/Зн38 Технология выращивания овощных культур в защищенном грунте с дополнительным освещением (светокультура)
- ОПК-1.3/Зн39 Природоохранные требования к производству продукции растениеводства
- ОПК-1.3/Зн40 Правила работы со специальным программным обеспечением при разработке системы применения удобрений и системы защиты растений, технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур
- ОПК-1.3/Зн41 Правила работы с электронными системами документооборота
- ОПК-1.3/Зн42 Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства
- ОПК-1.3/Зн43 Правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства
- ОПК-1.3/Зн44 Требования охраны труда в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей

*Уметь:*

- ОПК-1.3/Ум1 Пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства
- ОПК-1.3/Ум2 Устанавливать соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении на территории землепользования
- ОПК-1.3/Ум3 Составлять схемы севооборотов с соблюдением научно-обоснованных принципов чередования культур
- ОПК-1.3/Ум4 Устанавливать соответствие сортов сельскохозяйственных культур почвенно-климатическим условиям региона и уровню интенсификации земледелия
- ОПК-1.3/Ум5 Составлять планы введения севооборотов и ротационные таблицы
- ОПК-1.3/Ум6 Определять набор и последовательность реализации приемов обработки почвы под различные сельскохозяйственные культуры для создания заданных свойств почвы с минимальными энергетическими затратами
- ОПК-1.3/Ум7 Определять схему и глубину посева (посадки) сельскохозяйственных культур для различных агроландшафтных условий

- ОПК-1.3/Ум8 Рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов
- ОПК-1.3/Ум9 Выбирать оптимальные виды удобрений для сельскохозяйственных культур с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий
- ОПК-1.3/Ум10 Составлять план распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов системы применения удобрений и требований экологической безопасности
- ОПК-1.3/Ум11 Определять оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями
- ОПК-1.3/Ум12 Учитывать экономические пороги вредоносности при обосновании необходимости применения пестицидов
- ОПК-1.3/Ум13 Использовать энтомофаги и акарифаги в рамках биологической защиты растений
- ОПК-1.3/Ум14 Определять сроки, способы и темпы уборки урожая сельскохозяйственных культур, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества
- ОПК-1.3/Ум15 Определять способы, режимы послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества
- ОПК-1.3/Ум16 Разрабатывать специализированные семеноводческие севообороты и технологии производства семян сельскохозяйственных культур
- ОПК-1.3/Ум17 Разрабатывать мероприятия по производству продукции растениеводства с соблюдением требований природоохранного законодательства Российской Федерации
- ОПК-1.3/Ум18 Определять объемы работ по технологическим операциям, количество работников и нормосмен при разработке технологических карт
- ОПК-1.3/Ум19 Определять оптимальные параметры микроклимата, питания и защиты растений в защищенном грунте
- ОПК-1.3/Ум20 Пользоваться специальным программным обеспечением для разработки системы применения удобрений и системы защиты растений, технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур
- ОПК-1.3/Ум21 Пользоваться системами электронного документооборота
- ОПК-1.3/Ум22 Пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства
- Владеть:*
- ОПК-1.3/Нв1 Сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур
- ОПК-1.3/Нв2 Разработка системы севооборотов и плана их размещения по территории землепользования с учетом агроландшафтной характеристики территории для эффективного использования земельных ресурсов
- ОПК-1.3/Нв3 Обоснование выбора сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия
- ОПК-1.3/Нв4 Разработка рациональных систем обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории для создания оптимальных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почвы

ОПК-1.3/Нв5 Разработка технологии посева (посадки) сельскохозяйственных культур с учетом их биологических особенностей и почвенно-климатических условий

ОПК-1.3/Нв6 Разработка экологически обоснованной системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы

ОПК-1.3/Нв7 Разработка экологически обоснованной интегрированной системы защиты растений с учетом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов для предотвращения потерь урожая от болезней, вредителей и сорняков

ОПК-1.3/Нв8 Разработка агротехнических мероприятий по улучшению фитосанитарного состояния посевов

ОПК-1.3/Нв9 Разработка технологий уборки сельскохозяйственных культур, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающих сохранность урожая

ОПК-1.3/Нв10 Разработка системы семеноводства сельскохозяйственных культур в организации

ОПК-1.3/Нв11 Разработка технологий возделывания сельскохозяйственных культур (рассады сельскохозяйственных культур) в защищенном грунте

ОПК-1.3/Нв12 Подготовка технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур в части, касающейся агрономии, на основе разработанных технологий для организации рабочих процессов

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Биофизика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 2, Заочная форма обучения - 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

#### Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	108	3	39	3	18	18	42	Экзамен (27)
Всего	108	3	39	3	18	18	42	27

#### Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	108	3	11	3	6	2	97	Контроль ная работа Экзамен
Всего	108	3	11	3	6	2	97	

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

#### Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие с результатами освоения программы
<b>Раздел 1. Введение в дисциплину «Биофизика». Предмет биофизики и методы исследования. Формы движения материи, изучаемые этой дисциплиной. Основные разделы, направления развития и методы биофизики. Связь биофизики с другими дисциплинами. История развития биофизики. Основные мировые и российские центры биофизики. Значение биофизики в переработке с.х. продукции</b>	<b>3</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	ОПК-1.1
Тема 1.1. Введение в дисциплину «Биофизика».	3			1	2	

<b>Раздел 2. Предмет и задачи биофизики. Биофизика как медико-биологическая наука, изучающая механизмы физических и физико-химических процессов в биологических системах</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	ОПК-1.1
Тема 2.1. Биофизика как медико-биологическая наука, изучающая механизмы физических и физико-химических процессов в биологических системах	8	1	2	1	4	
<b>Раздел 3. Основы термодинамики биологических процессов. Термодинамические системы и процессы Развитие живой клетки невозможно без процессов обмена веществом и энергией с окружающей средой. Для умения управлять биологическими объектами необходимо знать и законы трансформации энергии в живых системах</b>	<b>3</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	ОПК-1.1
Тема 3.1. Основы термодинамики биологических процессов.	3			1	2	
<b>Раздел 4. Гидродинамика, как раздел физики, изучает движение жидкостей и их взаимодействие с твердыми телами при движении тел в жидкости.</b>	<b>3</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	ОПК-1.2
Тема 4.1. Гидродинамика	3			1	2	
<b>Раздел 5. Мембранный потенциал, также трансмембранный потенциал. Потенциал Нёрнста. Определение понятия «потенциал покоя». Сущность формирования потенциала покоя</b>	<b>7</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	ОПК-1.2
Тема 5.1. Мембранный потенциал	7		2	1	4	
<b>Раздел 6. Биопотенциал. Потенциал действия. Распространение потенциала действия. Дендритный потенциал действия.</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	ОПК-1.2

Тема 6.1. Потенциал действия	6	1	2	1	2	
<b>Раздел 7. Инфразвук волны, имеющие частоту ниже воспринимаемой человеческим ухом. Техногенные источники. Распространение инфразвук. Природные источники. Физиологическое действие инфразвука.</b>	<b>6</b>			<b>2</b>	<b>4</b>	ОПК-1.2
Тема 7.1. Инфразвук	6			2	4	
<b>Раздел 8. Современная биология активно использует различные разделы математики: теорию вероятностей и статистику, теорию дифференциальных уравнений, теорию игр, дифференциальную геометрию и теорию множеств для формализации представлений о структуре и принципах функционирования живых объектов.</b>	<b>3</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	ОПК-1.2
Тема 8.1. дифференциальные уравнения	3			1	2	
<b>Раздел 9. Ограничения по субстрату. Модели Моно и Михаэлиса-Ментен. Базовая модель взаимодействия. Конкуренция. Отбор. Классические модели Лотки и Вольтерра</b>	<b>7</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 9.1. Ограничения по субстрату	7		2	1	4	
<b>Раздел 10. Колебания и ритмы в биологических системах Колебания внутриклеточной концентрации кальция. Автоволны и диссипативные структуры. Базовая модель "брюсселятор</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	ОПК-1.1 ОПК-1.3
Тема 10.1. Колебания и ритмы в биологических системах	6	1	2	1	2	

<b>Раздел 11. Экологическая биофизика</b> <b>Адаптация и устойчивость биологических систем.</b> <b>Молекулярные механизмы адаптации живых организмов к экстремальным факторам внешней среды</b>	5		2	1	2	ОПК-1.3
Тема 11.1. Адаптация и устойчивость биологических систем.	5		2	1	2	
<b>Раздел 12. Биологические мембраны</b> <b>Основные физические характеристики биологических и искусственных мембран</b> <b>Мембранный транспорт</b> <b>Пассивный транспорт</b>	3			1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 12.1. Основные физические характеристики биологических и искусственных мембран	3			1	2	
<b>Раздел 13. Оптические явления в биологии.</b> <b>Двойственный характер природы света.</b> <b>Солнечное излучение</b> <b>Люминесценция.</b> <b>Оптические приборы.</b>	5		2	1	2	ОПК-1.3
Тема 13.1. Двойственный характер природы света.	5		2	1	2	
<b>Раздел 14. Механические колебания.</b> <b>Колебания. Периодические колебания.</b> <b>Гармонические колебания.</b> <b>Свободные колебания.</b> <b>Незатухающие и затухающие колебания</b>	5		2	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3
Тема 14.1. Колебания	5		2	1	2	
<b>Раздел 15. Акустика. В широком смысле - раздел физики, изучающий упругие волны от самых низких частот до самых высоких. В узком смысле - учение о звуке.</b> <b>Физические характеристики звука</b> <b>Характеристики слухового ощущения. Звуковые измерения</b>	5		2	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 15.1. Акустика	5		2	1	2	

<b>Раздел 16. Электричество и магнетизм.</b> Электрический заряд. Закон Кулона Потенциал, разность потенциалов Графическое изображение электрических полей Проводники и диэлектрики, относительная диэлектрическая проницаемость	<b>3</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 16.1. Электрический заряд	3			1	2	
<b>Раздел 17. Волновые свойства частиц. Основные представления квантовой механики.</b> Волновые и корпускулярные свойства Волновые свойства частиц. Дифракция электронов Соотношение неопределенностей для энергии и времени	<b>3</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 17.1. Основные представления квантовой механики.	3			1	2	
<b>Итого</b>	<b>81</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>42</b>	

*Заочная форма обучения*

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие с результатам освоения программы
<b>Раздел 1. Введение в дисциплину «Биофизика».</b> Предмет биофизики и методы исследования. Формы движения материи, изучаемые этой дисциплиной. Основные разделы, направления развития и методы биофизики. Связь биофизики с другими дисциплинами. История развития биофизики. Основные мировые и российские центры биофизики. Значение биофизики в переработке с.х. продукции	<b>7</b>	<b>1</b>			<b>6</b>	ОПК-1.1

Тема 1.1. Введение в дисциплину «Биофизика».	7	1			6	
<b>Раздел 2. Предмет и задачи биофизики.</b> <b>Биофизика как медико-биологическая наука, изучающая механизмы физических и физико-химических процессов в биологических системах</b>	<b>10</b>			<b>2</b>	<b>8</b>	ОПК-1.1
Тема 2.1. Биофизика как медико-биологическая наука, изучающая механизмы физических и физико-химических процессов в биологических системах	10			2	8	
<b>Раздел 3. Основы термодинамики биологических процессов.</b> <b>Термодинамические системы и процессы</b> <b>Развитие живой клетки невозможно без процессов обмена веществом и энергией с окружающей средой. Для умения управлять биологическими объектами необходимо знать и законы трансформации энергии в живых системах</b>	<b>7</b>	<b>1</b>			<b>6</b>	ОПК-1.1
Тема 3.1. Основы термодинамики биологических процессов.	7	1			6	
<b>Раздел 4. Гидродинамика, как раздел физики, изучает движение жидкостей и их взаимодействие с твердыми телами при движении тел в жидкости.</b>	<b>5</b>	<b>1</b>			<b>4</b>	ОПК-1.2
Тема 4.1. Гидродинамика	5	1			4	
<b>Раздел 5. Мембранный потенциал, также трансмембранный потенциал. Потенциал Нёрнста.</b> <b>Определение понятия «потенциал покоя».</b> <b>Сущность формирования потенциала покоя</b>	<b>6</b>				<b>6</b>	ОПК-1.2
Тема 5.1. Мембранный потенциал	6				6	

<b>Раздел 6. Биопотенциал. Потенциал действия. Распространение потенциала действия. Дендритный потенциал действия.</b>	8			8	ОПК-1.2
Тема 6.1. Потенциал действия	8			8	
<b>Раздел 7. Инфразвук волны, имеющие частоту ниже воспринимаемой человеческим ухом. Техногенные источники. Распространение инфразвук. Природные источники. Физиологическое действие инфразвука.</b>	8	2		6	ОПК-1.2
Тема 7.1. Инфразвук	8	2		6	
<b>Раздел 8. Современная биология активно использует различные разделы математики: теорию вероятностей и статистику, теорию дифференциальных уравнений, теорию игр, дифференциальную геометрию и теорию множеств для формализации представлений о структуре и принципах функционирования живых объектов.</b>	7			7	ОПК-1.2
Тема 8.1. дифференциальные уравнения	7			7	
<b>Раздел 9. Ограничения по субстрату. Модели Моно и Михаэлиса-Ментен. Базовая модель взаимодействия. Конкуренция. Отбор. Классические модели Лотки и Вольтерра</b>	2			2	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 9.1. Ограничения по субстрату	2			2	
<b>Раздел 10. Колебания и ритмы в биологических системах Колебания внутриклеточной концентрации кальция. Автоволны и диссипативные структуры. Базовая модель "брюсселятор"</b>	8	2		6	ОПК-1.1 ОПК-1.3
Тема 10.1. Колебания и ритмы в биологических системах	8	2		6	

<b>Раздел 11. Экологическая биофизика</b> <b>Адаптация и устойчивость биологических систем.</b> <b>Молекулярные механизмы адаптации живых организмов к экстремальным факторам внешней среды</b>	6			6	ОПК-1.3
Тема 11.1. Адаптация и устойчивость биологических систем.	6			6	
<b>Раздел 12. Биологические мембраны</b> <b>Основные физические характеристики биологических и искусственных мембран</b> <b>Мембранный транспорт</b> <b>Пассивный транспорт</b>	6			6	ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 12.1. Основные физические характеристики биологических и искусственных мембран	6			6	
<b>Раздел 13. Оптические явления в биологии.</b> <b>Двойственный характер природы света.</b> <b>Солнечное излучение</b> <b>Люминесценция.</b> <b>Оптические приборы.</b>	8		2	6	ОПК-1.3
Тема 13.1. Двойственный характер природы света.	8		2	6	
<b>Раздел 14. Механические колебания.</b> <b>Колебания. Периодические колебания.</b> <b>Гармонические колебания.</b> <b>Свободные колебания.</b> <b>Незатухающие и затухающие колебания</b>	6			6	ОПК-1.1 ОПК-1.3
Тема 14.1. Колебания	6			6	
<b>Раздел 15. Акустика. В широком смысле - раздел физики, изучающий упругие волны от самых низких частот до самых высоких. В узком смысле - учение о звуке.</b> <b>Физические характеристики звука</b> <b>Характеристики слухового ощущения. Звуковые измерения</b>	6			6	ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 15.1. Акустика	6			6	

<b>Раздел 16. Электричество и магнетизм.</b> Электрический заряд. Закон Кулона Потенциал, разность потенциалов Графическое изображение электрических полей Проводники и диэлектрики, относительная диэлектрическая проницаемость	6				6	ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 16.1. Электрический заряд	6				6	
<b>Раздел 17. Волновые свойства частиц. Основные представления квантовой механики.</b> Волновые и корпускулярные свойства Волновые свойства частиц. Дифракция электронов Соотношение неопределенностей для энергии и времени	2				2	ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 17.1. Основные представления квантовой механики.	2				2	
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>97</b>	

## 5. Содержание разделов, тем дисциплин

**Раздел 1. Введение в дисциплину «Биофизика». Предмет биофизики и методы исследования. Формы движения материи, изучаемые этой дисциплиной. Основные разделы, направления развития и методы биофизики. Связь биофизики с другими дисциплинами. История развития биофизики. Основные мировые и российские центры биофизики. Значение биофизики в переработке с.х. продукции**  
(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.;  
Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

**Тема 1.1. Введение в дисциплину «Биофизика».**

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Предмет биофизики и методы исследования. Формы движения материи, изучаемые этой дисциплиной. Основные разделы, направления развития и методы биофизики. Связь биофизики с другими дисциплинами. История развития биофизики. Основные мировые и российские центры биофизики. Значение биофизики в переработке с.х. продукции

**Раздел 2. Предмет и задачи биофизики.**

**Биофизика как медико-биологическая наука, изучающая механизмы физических и физико-химических процессов в биологических системах**

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

*Тема 2.1. Биофизика как медико-биологическая наука, изучающая механизмы физических и физико-химических процессов в биологических системах*

*(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Биофизические расчеты

### ***Раздел 3. Основы термодинамики биологических процессов.***

***Термодинамические системы и процессы***

***Развитие живой клетки невозможно без процессов обмена веществом и энергией с окружающей средой. Для умения управлять биологическими объектами необходимо знать и законы трансформации энергии в живых системах***

***(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)***

*Тема 3.1. Основы термодинамики биологических процессов.*

*(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Термодинамические системы и процессы

Развитие живой клетки невозможно без процессов обмена веществом и энергией с окружающей средой. Для умения управлять биологическими объектами необходимо знать и законы

***Раздел 4. Гидродинамика, как раздел физики, изучает движение жидкостей и их взаимодействие с твердыми телами при движении тел в жидкости.***

***(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)***

*Тема 4.1. Гидродинамика*

*(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

раздел физики, изучает движение жидкостей и их взаимодействие с твердыми телами при движении тел в жидкости

***Раздел 5. Мембранный потенциал, также трансмембранный потенциал. Потенциал Нёрнста. Определение понятия «потенциал покоя».***

***Сущность формирования потенциала покоя***

***(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)***

*Тема 5.1. Мембранный потенциал*

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)*

Сущность формирования потенциала покоя

***Раздел 6. Биопотенциал. Потенциал действия. Распространение потенциала действия. Дендритный потенциал действия.***

***(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)***

*Тема 6.1. Потенциал действия*

*(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)*

Распространение потенциала действия

***Раздел 7. Инфразвук волны, имеющие частоту ниже воспринимаемой человеческим ухом. Техногенные источники.***

***Распространение инфразвук. Природные источники. Физиологическое действие инфразвука.***

*(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

*Тема 7.1. Инфразвук*

*(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Техногенные источники.

Распространение инфразвук

***Раздел 8. Современная биология активно использует различные разделы математики: теорию вероятностей и статистику, теорию дифференциальных уравнений, теорию игр, дифференциальную геометрию и теорию множеств для формализации представлений о структуре и принципах функционирования живых объектов.***

*(Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 7ч.)*

*Тема 8.1. дифференциальные уравнения*

*(Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 7ч.)*

теорию игр, дифференциальную геометрию и теорию множеств

***Раздел 9. Ограничения по субстрату.***

***Модели Моно и Михаэлиса-Ментен.***

***Базовая модель взаимодействия.***

***Конкуренция. Отбор.***

***Классические модели Лотки и Вольтерра***

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 2ч.)*

*Тема 9.1. Ограничения по субстрату*

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 2ч.)*

Модели Моно и Михаэлиса-Ментен

## **Раздел 10. Колебания и ритмы в биологических системах**

### **Колебания внутриклеточной концентрации кальция.**

#### **Автоволны и диссипативные структуры. Базовая модель "брюсселятор"**

*(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

#### *Тема 10.1. Колебания и ритмы в биологических системах*

*(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

Автоволны и диссипативные структуры.

## **Раздел 11. Экологическая биофизика**

### **Адаптация и устойчивость биологических систем.**

#### **Молекулярные механизмы адаптации живых организмов к экстремальным факторам внешней среды**

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)*

#### *Тема 11.1. Адаптация и устойчивость биологических систем.*

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)*

Молекулярные механизмы адаптации

## **Раздел 12. Биологические мембраны**

### **Основные физические характеристики биологических и искусственных мембран**

#### **Мембранный транспорт**

#### **Пассивный транспорт**

*(Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)*

#### *Тема 12.1. Основные физические характеристики биологических и искусственных мембран*

*(Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)*

Мембранный транспорт

Пассивный транспорт

## **Раздел 13. Оптические явления в биологии.**

### **Двойственный характер природы света.**

#### **Солнечное излучение**

#### **Люминесценция.**

#### **Оптические приборы.**

*(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

#### *Тема 13.1. Двойственный характер природы света.*

*(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Солнечное излучение  
Люминесценция.

#### **Раздел 14. Механические колебания.**

**Колебания. Периодические колебания.**

**Гармонические колебания.**

**Свободные колебания. Незатухающие и затухающие колебания**

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)*

##### **Тема 14.1. Колебания**

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)*

Периодические колебания.

Гармонические колебания.

**Раздел 15. Акустика. В широком смысле - раздел физики, изучающий упругие волны от самых низких частот до самых высоких. В узком смысле - учение о звуке.**

**Физические характеристики звука**

**Характеристики слухового ощущения. Звуковые измерения**

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)*

##### **Тема 15.1. Акустика**

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)*

Физические характеристики звука

#### **Раздел 16. Электричество и магнетизм.**

**Электрический заряд. Закон Кулона Потенциал, разность потенциалов Графическое изображение электрических полей Проводники и диэлектрики, относительная диэлектрическая проницаемость**

*(Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)*

##### **Тема 16.1. Электрический заряд**

*(Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)*

Закон Кулона Потенциал, разность потенциалов

#### **Раздел 17. Волновые свойства частиц. Основные представления квантовой механики.**

**Волновые и корпускулярные свойства Волновые свойства частиц. Дифракция электронов Соотношение неопределенностей для энергии и времени**

*(Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 2ч.)*

##### **Тема 17.1. Основные представления квантовой механики.**

*(Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 2ч.)*

Волновые и корпускулярные свойства

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

**Раздел 1. Введение в дисциплину «Биофизика». Предмет биофизики и методы исследования. Формы движения материи, изучаемые этой дисциплиной. Основные разделы, направления развития и методы биофизики. Связь биофизики с другими дисциплинами. История развития биофизики. Основные мировые и российские центры биофизики. Значение биофизики в переработке с.х. продукции**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Математическая формулировка первого начала термодинамики

**Раздел 2. Предмет и задачи биофизики.**

**Биофизика как медико-биологическая наука, изучающая механизмы физических и физико-химических процессов в биологических системах**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. В каком термодинамическом состоянии находятся живые биологические объекты
2. Удельная теплопродукция - это количество теплоты, выделяемое единицей массы животного в единицу времени. С увеличением массы животного удельная теплопродукция  
Увеличивается  
Остается неизменной  
Уменьшается

**Раздел 3. Основы термодинамики биологических процессов.**

**Термодинамические системы и процессы**

**Развитие живой клетки невозможно без процессов обмена веществом и энергией с окружающей средой. Для умения управлять биологическими объектами необходимо знать и законы трансформации энергии в живых системах**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Вторичная теплота  
Выделяется при совершении работы  
Выделяется сразу после окисления и не зависит от того, совершает ли организм работу  
Идет на нагрев организма  
Выделяется при посещении парной в бане
2. Удельная теплопродукция - это количество теплоты, выделяемое единицей массы животного в единицу времени. С уменьшением массы животного удельная теплопродукция  
Увеличивается  
Остается неизменной  
Уменьшается
3. Конвекция - это  
процесс теплообмена, происходящий в жидкостях и газах путем перемешивания нагретых и холодных масс под действием силы тяжести и силы Архимеда  
это переход жидкости в пар  
это процесс теплообмена, происходящий путем передачи энергии в виде электромагнитного излучения  
это процесс теплообмена, происходящий путем передачи внутренней энергии от одних частей к другим вследствие теплового движения молекул

**Раздел 4. Гидродинамика, как раздел физики, изучает движение жидкостей и их взаимодействие с твердыми телами при движении тел в жидкости.**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. В биологических объектах энтропия  
Только возрастает  
Только убывает  
Может увеличиваться, уменьшаться или оставаться неизменной  
Может уменьшаться или оставаться неизменной
2. Определение гемодинамики  
раздел биомеханики, изучающий законы движения крови по кровенос-ным сосудам;  
раздел биомеханики, изучающий свойства крови;  
раздел механики, изучающий законы движения воды по трубам;  
раздел биомеханики, изучающие законы движения различных жидкостей в организме;
3. Для ламинарного течения скорость частиц  
минимальная у стенок и наибольшая по оси сосуда.  
одинаковая у стенок и по оси.  
наибольшая у стенок и минимальная по оси.  
периодически меняется.

**Раздел 5. Мембранный потенциал, также трансмембранный потенциал. Потенциал Нёрнста. Определение понятия «потенциал покоя».**

**Сущность формирования потенциала покоя**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Теория Эйтховена основывается  
На рассмотрении сердца как электрического диполя  
На факте формирования сердечной мышцей потенциала покоя  
На факте формирования сердечной мышцей потенциала действия  
На факте формирования нервными клетками электрических потенциалов
2. Биологическое действие электростатического электричества на организм приводит к  
Потере зрения  
Потере слуха  
Потере сна  
К движению электрических зарядов к мембранам и изменению их актив-ности
3. Электролитическая поляризация биологических тканей объясняется  
Электроизолирующими свойствами биомембран и скоплением у их по-верхности зарядов  
Скоплением зарядов в центральной части цитоплазмы клетки  
Генерацией потенциала покоя  
Генерацией потенциала действия

**Раздел 6. Биопотенциал. Потенциал действия. Распространение потенциала действия. Дендритный потенциал действия.**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

### 1. Дисперсия электропроводности биологических тканей

Это разложение света в спектр при помощи стеклянной призмы

Это разложение света в спектр при помощи дифракционной решетки

Это зависимость электропроводности биологической ткани от величины напряжения постоянного электрического тока

Это зависимость электропроводности биологической ткани от частоты переменного электрического тока

### 2. Что такое электрический диполь

Это два электрических заряда одного знака, закрепленных на некотором расстоянии друг от друга

Это два электрических заряда разного знака, закрепленных на некотором расстоянии друг от друга

Это два полюса земли

Это электрический заряд положительного знака

### 3. Люстра Чижевского применяется

Для освещения учебных аудиторий

Для освещения городских площадей

Для генерации аэроионов

## ***Раздел 7. Инфразвук волны, имеющие частоту ниже воспринимаемой человеческим ухом. Техногенные источники.***

### ***Распространение инфразвук. Природные источники. Физиологическое действие инфразвука.***

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

#### 1. Физиологическое действие УВЧ поля на живой организм

Вызывает облысение

Вызывает потерю слуха

Вызывает потерю зрения

Приводит к локальному нагреву тела

#### 2. Геомагнитное поле

Это компас, указывающий направления на полюса Земли

Это поле, которое не позволяет предметам улетать с Земли и удерживает их

Это магнитное поле, которое генерируется линиями электропередач

Это электромагнитное поле, которое излучается передающими радиостанциями

Это природное магнитное поле Земли, которую можно представить как постоянный магнит, имеющий два противоположных полюса

#### 3. Высокочастотное электромагнитное поле

Приводит к охлаждению тел

Поглощается диэлектриками

Поглощается растворами электролитов

Не поглощается ничем

## ***Раздел 8. Современная биология активно использует различные разделы математики: теорию вероятностей и статистику, теорию дифференциальных уравнений, теорию игр, дифференциальную геометрию и теорию множеств для формализации представлений о структуре и принципах функционирования живых объектов.***

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Для ламинарного течения скорость частиц минимальная у стенок и наибольшая по оси сосуда.  
одинаковая у стенок и по оси.  
наибольшая у стенок и минимальная по оси.  
периодически меняется.

2. Молекулярная физика изучает  
Механические движения  
Звуковые колебания и распределение звуковых волн в различных средах  
Физические свойства тел на основе их строения  
Звуковую сигнализацию

3. Структура аморфных тел аналогична  
Структуре твердых тел  
Структуре кристаллов  
Структуре газов  
Структуре кристаллов и жидкостей

***Раздел 9. Ограничения по субстрату.***

***Модели Моно и Михаэлиса-Ментен.***

***Базовая модель взаимодействия.***

***Конкуренция. Отбор.***

***Классические модели Лотки и Вольтерра***

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Аморфные тела  
густые и вязкие  
жидкие  
твердые  
газообразные

2. Какое значение температуры по шкале Кельвина соответствует температуре 100 градусов по Цельсию?  
373,15 К  
-373,15  
-173,15 К  
273,15 К

3. Гемодинамика  
Наука о химическом составе крови  
Раздел биофизики, изучающий физические явления, лежащие в основе движения крови  
Наука о движении воды  
Наука о молекулярном составе крови

***Раздел 10. Колебания и ритмы в биологических системах***

***Колебания внутриклеточной концентрации кальция.***

***Автоволны и диссипативные структуры. Базовая модель "брюсселятор***

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Реальные жидкости представляют собой  
Исключительно океаническую и морскую воду  
Исключительно пресную воду  
Бидистиллированную воду  
Жидкости, в которых между молекулами есть взаимодействие

2. Идеальные жидкости представляют собой  
Исключительно океаническую и морскую воду  
Бидистиллированную воду  
Жидкости, в которых отсутствует взаимодействие между составляющими ее молекулами  
Жидкости, в которых между молекулами есть взаимодействие

3. Пульсовая волна  
Это вздутие артерии, которое не меняет своего местоположения  
Это вздутие артерии, которое распространяется по артерии со скоростью меньшей, чем скорость кровотока  
Это вздутие артерии, которое распространяется по артерии со скоростью более высокой, чем скорость кровотока  
Это вздутие вены, которое распространяется по артерии со скоростью равной скорости кровотока

## **Раздел 11. Экологическая биофизика**

### **Адаптация и устойчивость биологических систем.**

#### **Молекулярные механизмы адаптации живых организмов к экстремальным факторам внешней среды**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Перераспределение энергии пульсовой волной в эластичных стенках кровеносных сосудов

Это перенос тепла от более теплых участков тела к более холодным

Это перенос холода от участков тела с более низкой температурой к более нагретым участкам

Это превращение кинетической энергии пульсовой волны в потенциальную энергию стенок артерии и обратно

2. Фотобиологические реакции

идут с излучением света

идут под действием света

идут только в темноте

не зависят от света

3. Информационная фотобиологическая реакция

фотосинтез

биосинтез

зрение

Канцерогенез

## **Раздел 12. Биологические мембраны**

### **Основные физические характеристики биологических и искусственных мембран**

#### **Мембранный транспорт**

##### **Пассивный транспорт**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Поглощение кванта света биологически активной молекулой происходит во время  
стадии  
фотофизической  
вторичной фотохимической  
первичной фотохимической  
темновой

2. Источник кислорода в фотосинтетических процессах  
вода  
АТФ  
углекислый газ  
крахмал

3. Раздел физики, изучающий механическое движение:  
механика  
термодинамика  
оптика  
электродинамика

### ***Раздел 13. Оптические явления в биологии.***

#### ***Двойственный характер природы света.***

#### ***Солнечное излучение***

#### ***Люминесценция.***

#### ***Оптические приборы.***

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Двойственный характер природы света  
Заключается в том, что свет может нагревать предметы, частично поглощаясь ими, частично отражаясь  
Проявляется в обладании им свойствами частиц (корпускул) и волн  
Проявляется в разложении белого света в цветной спектр  
Проявляется в свойстве дифракции и интерференции

2. Доказательством корпускулярной природы света является  
Интерференция  
Дифракция  
Дисперсия  
Способность поглощаться электронами атомов порциями - квантами  
Отражаться от зеркала под тем же углом, под которым луч на него падает

3. Доказательством волновой природы света является  
Интерференция  
Дифракция  
Отражение света от металлов  
Способность поглощаться электронами атомов порциями - квантами  
Отражаться от зеркала под тем же углом, под которым луч на него падает

### ***Раздел 14. Механические колебания.***

#### ***Колебания. Периодические колебания.***

#### ***Гармонические колебания.***

#### ***Свободные колебания. Незатухающие и затухающие колебания***

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Спектры излучения в видимой области света ламп накаливания  
Имеют максимум в спектре излучения, приходящийся на красный свет  
Имеют максимум в спектре излучения, приходящийся на желтый свет  
Излучение приходится на область 100 -280 нм  
Излучение приходится на область более 915 нм

2. Фактор, определяющий адаптацию организма к изменениям температуры

Регуляция вязкости мембранных липидов  
Транспорт ионов  
Плавления наиболее распространенных жирных кислот

3. Пиковый потенциал, или спайк это

Процесс медленной деполяризации мембраны до критического уровня де-поляризации  
Состоящий из восходящей части (деполяризация мембраны) и нисходящей части (реполяризация мембраны)  
От критического уровня деполяризации до исходного уровня поляризации мембраны

**Раздел 15. Акустика. В широком смысле - раздел физики, изучающий упругие волны от самых низких частот до самых высоких. В узком смысле - учение о звуке.**

**Физические характеристики звука**

**Характеристики слухового ощущения. Звуковые измерения**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Сальтаторное проведение это

Прохождение по миелинизированному волокну потенциал действия распространяется скачкообразно

Процесс медленной деполяризации мембраны до критического уровня де-поляризации  
Увеличение мембранного потенциала и постепенное возвращение его к исходной величине

2. Фактор, определяющий адаптацию организма к изменениям температуры

Регуляция вязкости мембранных липидов  
Транспорт ионов  
Плавления наиболее распространенных жирных кислот

3. Устойчивость это

Способность системы выполнять определенные функции с заданными характеристиками в определенных условиях в течение заданного времени

Такое состояние системы, к которому она самопроизвольно возвращается, будучи выведена из него внешними силами

Увеличение мембранного потенциала и постепенное возвращение его к исходной величине

**Раздел 16. Электричество и магнетизм.**

**Электрический заряд. Закон Кулона Потенциал, разность потенциалов Графическое изображение электрических полей Проводники и диэлектрики, относительная диэлектрическая проницаемость**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

### 1. Естественный свет это

Такое состояние системы, к которому она самопроизвольно возвращается, будучи выведена из него внешними силами

Увеличение мембранного потенциала и постепенное возвращение его к исходной величине

Имеется преимущественное (но не единственное) направление колебаний вектора

Является результатом сложения излучения множества хаотически ориентированных атомов

### 2. Поляризатор это

Устройство, позволяющее получать поляризованный свет из естественно-го

Такое состояние системы, к которому она самопроизвольно возвращается, будучи выведена из него внешними силами

Увеличение мембранного потенциала и постепенное возвращение его к исходной величине

### 3. Сплошные спектры

Излучают нагретые твердые тела и жидкости

Нагретые молекулярные газы

Атомарные газы

***Раздел 17. Волновые свойства частиц. Основные представления квантовой механики. Волновые и корпускулярные свойства Волновые свойства частиц. Дифракция электронов Соотношение неопределенностей для энергии и времени***

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

#### 1. Плоскополяризованной свет это

Световая волна, вектор которой колеблется в определенной плоскости

Такое состояние системы, к которому она самопроизвольно возвращается, будучи выведена из него внешними силами

Увеличение мембранного потенциала и постепенное возвращение его к исходной величине

#### 2. Сплошные спектры

Излучают нагретые твердые тела и жидкости

Нагретые молекулярные газы

Атомарные газы

#### 3. Полосатые спектры

Излучают нагретые твердые тела и жидкости

Нагретые молекулярные газы

Атомарные газы

## **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*Очная форма обучения, Второй семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3*

*Вопросы/Задания:*

1. Предмет биофизики, ее разделы. Формы движения материи, изучаемые этой дисциплиной и ее методы исследования.
2. Характеристика основных разделов биофизики, современные направления развития и применяемые при этом методы.
3. Из истории биофизики. Уильям Гарвей – основоположник гемодинамики
4. Из истории биофизики. Рене Декарт – зачинатель философии и науки картезианства
5. Из истории биофизики. Исаак Ньютон и усиление стремления к экспериментальным подходам в науке
6. Из истории биофизики. М. В. Ломоносов
7. Из истории биофизики. Луиджи Гальвани – животное электричество и изобретение вольтового столба
8. Адаптация и устойчивость биологических систем
9. Из истории биофизики. Роберт Майер и открытие первого закона термодинамики
10. Из истории биофизики. Антуан Лоран Лавуазье – в живых организмах кислород, соединяясь с пищей, даёт энергию, аналогично процессу горения.
11. Качественные (базовые) модели
12. Неограниченный рост. Экспоненциальный рост. Автокатализ.
13. Ограниченный рост. Уравнение Ферхюльста
14. Модели Моно и Михаэлиса-Ментен
15. Базовая модель взаимодействия. Конкуренция. Отбор
16. Классические модели Лотки и Вольтерра
17. Основы молекулярно-кинетической теории. Отличие молекулярной структуры газов, жидкостей и твердых тел. Молекулярные явления в жидкостях и газах. Реальные и идеальные газы. Сжижение газов
18. Твердые тела – кристаллические и аморфные
19. Идеальная и реальная жидкость. Молекулярное строение жидкостей и поверхностные явления
20. Поверхностные явления в жидкостях и принцип действия поверхностно-активных веществ (ПАВ).

21. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Кровь как неньютоновская жидкость.
22. Вязкость крови и плазмы. Изменение вязкости при патологических процессах. Течение крови по сосудам различного сечения.
23. Законы гидродинамики. Уравнение Бернулли. Устройство и работа водоструйного насоса и пульверизатора.
24. Физические основы гемодинамики
25. Пульсовая волна. Перераспределение энергии в эластичных стенках кровеносных сосудов и значение этого явления для кровообращения
26. Методы измерения артериального давления – инвазивный и Короткова
27. Предмет термодинамики. Термодинамические параметры и процессы
28. Открытые, закрытые и изолированные термодинамические системы. Их эволюция в течение времени
29. Живой организм как открытая термодинамическая система
30. Первый закон термодинамики и доказательство его справедливости в биологии Антуаном Лавуазье
31. Превращение энергии и энергетический баланс живого организма. Теплопродукция. Физические основы терморегуляции организма. Виды теплообмена.
32. Второй закон термодинамики. Понятие энтропии. Изменение энтропии в открытых термодинамических системах.
33. Термометрия. Общее устройство термометров. Температурные шкалы – Кельвина, Цельсия и Фаренгейта. Калориметрия.
34. Методы теплечения в медицине и ветеринарии.
35. Электрическое поле как один из видов существования материи. Силовая характеристика электрического поля – его напряженность
36. Статическое электрическое поле. Диэлектрики и проводники в СЭП. Электростатическая защита – экранирование
37. Потенциал как энергетическая характеристика электрического поля
38. Электрический диполь.
39. Емкость. Устройство конденсатора и его характеристики
40. Постоянный и переменный электрический ток. Закон Ома

41. Магнитное поле как один из видов существования материи. Его характеристики – магнитная индукция и магнитный поток
42. Магнитное поле тока в вакууме и в веществе
43. Геомагнитное поле. Его природа и влияние на живые организмы. Магнитные бури.
44. Аэроионы. Их природа, получение и свойства. Люстра Чижевского
45. Электромагнитные колебания и волны. Уравнение и график электромагнитной волны. Колебательный контур Томсона
46. Шкала электромагнитных волн
47. УВЧ-терапия и техника безопасности при этом
48. Современное представление о строении атома. Ядро, электронные оболочки. Энергетические уровни молекул. Электронные, колебательные и вращательные спектры молекул.
49. Двойственный характер природы света. Квантовый механизм излучения света
50. Интерференция и дифракция света
51. Геометрическая оптика. Отражение света, его виды. Преломление света. Рефрактометры
52. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризатор и анализатор. Поляриметры и их использование для определения концентрации оптически активных веществ
53. Дисперсия света. Спектральный анализ. Спектры излучения и поглощения, их типы
54. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Колориметрическое определение концентрации цветных веществ
55. Тепловое излучение. Правило Вина.
56. Солнечный свет и его спектральные характеристики. Спектры искусственных источников света
57. Рентгеновское излучение. Простейшая рентгеновская трубка. Основные свойства рентгеновских лучей. Тормозное рентгеновское излучение, его спектр
58. Люминесценция, ее виды и спектры. Правило Стокса
59. Фотохимические реакции. Типы фотохимических реакций.

60. Определить коэффициент теплопроводности  $\lambda$  костной ткани, если через площадку этой кости размером 3 x 3 см и толщиной 5 мм за 1 час проходит 68 Дж теплоты. Разность температур между внешней и внутренней поверхностями кости в теле составляет 10.
61. Отношение интенсивностей двух источников звука равно  $I_2/I_1 = 2$ . Чему равна разность уровней интенсивностей этих звуков.
62. УЗ-волна с частотой 5 МГц проходит из мягких тканей в кость. Определить длину волны  $\lambda$  в обеих средах, если скорость УЗ в первой среде  $v_1 = 1500$  м/с, а во второй  $v_2 = 3500$  м/с.
63. Аппарат для гальванизации создает плотность тока 0,12 мА/см<sup>2</sup>. Какое количество электричества проходит через тело, если наложенные на поверхность кожи электроды имеют площадь 1,5 дм<sup>2</sup> и процедура гальванизации длится 20 мин
64. При проведении взрывных работ в шахте рабочий оказался в области действия звукового удара. Уровень интенсивности звука при этом составил  $L_{\max} = 150$  дБ. В результате полученной им травмы произошёл разрыв барабанной перепонки. Определите интенсивность, амплитудное значение звукового давления и амплитуду смещения частиц в волне для звука частотой  $\nu = 1$  кГц.
65. При работе в рентгеновском кабинете персонал подвергается избыточному облучению рентгеновскими лучами. Известно, что мощность экспозиционной дозы на расстоянии 1 м от источника рентгеновского излучения составляет 0,1 Р/мин. Человек находится в течение 6 часов в день на расстоянии 10 метров от источника. Какую эквивалентную дозу облучения он получает при этом в течение рабочего дня.
66. Можно ли вызвать возбуждение электрическим импульсом той же длительностью, но меньшей амплитуды
67. При какой минимальной амплитуде вызовет возбуждение прямоугольный импульс длительностью  $2,5 \times 10^4$  с.
68. Рассчитать скважность, если период этих импульсов 0,01 с
69. Начертить эквивалентную электрическую схему, моделирующую свойства глубоко лежащих тканей организма.
70. Записать параметры физико – химических свойства мембран
71. Запишите формулу для вычисления количества теплоты, выделяющие в 1 м<sup>3</sup> за 1 с при: а) диатермии; б) индуктотермии; в) УВЧ- терапии, и объясните величины, входящие в нее.
72. Сформулировать закон Ома для биологического объекта.
73. Сформулировать Уравнение Вейса-Лапика.

74. Вычислите общее изменение энтропии  $\Delta S$  в открытой системе, если известно, что в результате необратимых процессов внутри нее выделилось  $Q_i=1240$  кДж теплоты, 25% которой передано в окружающую среду. Температура системы поддерживается постоянной и равна  $t=37^\circ\text{C}$ .

75. Осмотическая работа  $A_{\text{осм}}$ , затраченная на перенос 3 нмоль ионов хлора из гигантского аксона кальмара наружу, составила 8,7 мкДж при температуре  $t=27^\circ\text{C}$ . Определите отношение концентраций  $c_o/c_i$  снаружи и внутри клетки.

76. В результате необратимого процесса внутри системы энтропия возрастает на  $\Delta_i S=8,5$  кДж/К за время  $t=10$  с. Вычислите диссипативную функцию  $\beta$  этого процесса, если система поддерживается при температуре  $T=300$  К.

77. При переносе неполярного соединения из полярного растворителя в воду при температуре  $t=25^\circ\text{C}$  энтальпия понижается на  $\Delta H=-8,3$  кДж/моль, а энтропия — на  $\Delta S=-68$  Дж/(моль·К). Вычислите изменение свободной энергии Гиббса  $\Delta G$  в этом процессе.

78. При переносе некоторого количества неполярного соединения из неполярного растворителя в воду свободная энергия Гиббса увеличилась на 3,85 кДж, энтальпия и энтропия уменьшились, соответственно на 2,7 и 22,5 Дж/К. Вычислите температуру  $t$  раствора.

79. Каким образом можно предсказать форму белковой глобулы в водном окружении? Укажите возможные варианты форм.

80. Рассчитайте точную концентрацию йодида калия в растворе ( $F=0,00130$ ), если показатель преломления этого раствора составил 1,3462, а для воды он равен 1,3330.

81. Для рефрактометрического анализа приготовлен раствор кофеинбензоата натрия. По экспериментальным данным установлено, что показатель преломления его равен 1,3660. Какова точная массовая доля действующего вещества в этом растворе?  $F=0,00112$  (для воды = 1,3330).

82. Рассчитайте точную массу глюкозы в порошке, содержащем 25000 Эритромицина и 0,2 г глюкозы, если показатель преломления раствора, приготовленного растворением навески порошка массой 0,2 г в 4 мл воды, составил 1,3397. Для воды  $n_{\text{воды}} = 1,3330$ . (преломлением света эритромицином пренебречь).

83. Рассчитайте точные массы глюкозы и метионина в порошке, содержащем по 0,25 г этих компонентов по следующим данным. 0,1 г данной смеси растворили в 2 мл воды, показатель преломления этого раствора составил 1,3413. Аналогичные растворы (той же концентрации) метионина и глюкозы имеют показатели преломления 1,3422 и 1,3398 соответственно.

84. Какова концентрация глюкозы в растворе, если измеренный угол вращения плоскости поляризации составляет  $5,80^\circ$ , длина поляризационной трубки — 20 см, угол удельного вращения глюкозы равен  $+52,50^\circ$ .

*Заочная форма обучения, Второй семестр, Экзамен*  
*Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3*  
Вопросы/Задания:

1. Предмет биофизики, ее разделы. Формы движения материи, изучаемые этой дисциплиной и ее методы исследования.
2. Характеристика основных разделов биофизики, современные направления развития и применяемые при этом методы.
3. Из истории биофизики. Уильям Гарвей – основоположник гемодинамики
4. Из истории биофизики. Рене Декарт – зачинатель философии и науки картезианства
5. Из истории биофизики. Исаак Ньютон и усиление стремления к экспериментальным подходам в науке
6. Из истории биофизики. М. В. Ломоносов
7. Из истории биофизики. Луиджи Гальвани – животное электричество и изобретение вольтового столба
8. Адаптация и устойчивость биологических систем
9. Из истории биофизики. Роберт Майер и открытие первого закона термодинамики
10. Из истории биофизики. Антуан Лоран Лавуазье – в живых организмах кислород, соединяясь с пищей, даёт энергию, аналогично процессу горения.
11. Качественные (базовые) модели
12. Неограниченный рост. Экспоненциальный рост. Автокатализ.
13. Ограниченный рост. Уравнение Ферхюльста
14. Модели Моно и Михаэлиса-Ментен
15. Базовая модель взаимодействия. Конкуренция. Отбор
16. Классические модели Лотки и Вольтерра
17. Основы молекулярно-кинетической теории. Отличие молекулярной структуры газов, жидкостей и твердых тел. Молекулярные явления в жидкостях и газах. Реальные и идеальные газы. Сжижение газов
18. Твердые тела – кристаллические и аморфные
19. Идеальная и реальная жидкость. Молекулярное строение жидкостей и поверхностные явления
20. Поверхностные явления в жидкостях и принцип действия поверхностно-активных веществ (ПАВ).

21. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Кровь как неньютоновская жидкость.
22. Вязкость крови и плазмы. Изменение вязкости при патологических процессах. Течение крови по сосудам различного сечения.
23. Законы гидродинамики. Уравнение Бернулли. Устройство и работа водоструйного насоса и пульверизатора.
24. Физические основы гемодинамики
25. Пульсовая волна. Перераспределение энергии в эластичных стенках кровеносных сосудов и значение этого явления для кровообращения
26. Методы измерения артериального давления – инвазивный и Короткова
27. Предмет термодинамики. Термодинамические параметры и процессы
28. Открытые, закрытые и изолированные термодинамические системы. Их эволюция в течение времени
29. Живой организм как открытая термодинамическая система
30. Первый закон термодинамики и доказательство его справедливости в биологии Антуаном Лавуазье
31. Превращение энергии и энергетический баланс живого организма. Теплопродукция. Физические основы терморегуляции организма. Виды теплообмена.
32. Второй закон термодинамики. Понятие энтропии. Изменение энтропии в открытых термодинамических системах.
33. Термометрия. Общее устройство термометров. Температурные шкалы – Кельвина, Цельсия и Фаренгейта. Калориметрия.
34. Методы теплолечения в медицине и ветеринарии.
35. Электрическое поле как один из видов существования материи. Силовая характеристика электрического поля – его напряженность
36. Статическое электрическое поле. Диэлектрики и проводники в СЭП. Электростатическая защита – экранирование
37. Потенциал как энергетическая характеристика электрического поля
38. Электрический диполь.
39. Емкость. Устройство конденсатора и его характеристики
40. Постоянный и переменный электрический ток. Закон Ома

41. Магнитное поле как один из видов существования материи. Его характеристики – магнитная индукция и магнитный поток
42. Магнитное поле тока в вакууме и в веществе
43. Геомагнитное поле. Его природа и влияние на живые организмы. Магнитные бури.
44. Аэроионы. Их природа, получение и свойства. Люстра Чижевского
45. Электромагнитные колебания и волны. Уравнение и график электромагнитной волны. Колебательный контур Томсона
46. Шкала электромагнитных волн
47. УВЧ-терапия и техника безопасности при этом
48. Современное представление о строении атома. Ядро, электронные оболочки. Энергетические уровни молекул. Электронные, колебательные и вращательные спектры молекул.
49. Двойственный характер природы света. Квантовый механизм излучения света
50. Интерференция и дифракция света
51. Геометрическая оптика. Отражение света, его виды. Преломление света. Рефрактометры
52. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризатор и анализатор. Поляриметры и их использование для определения концентрации оптически активных веществ
53. Дисперсия света. Спектральный анализ. Спектры излучения и поглощения, их типы
54. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Колориметрическое определение концентрации цветных веществ
55. Тепловое излучение. Правило Вина.
56. Солнечный свет и его спектральные характеристики. Спектры искусственных источников света
57. Рентгеновское излучение. Простейшая рентгеновская трубка. Основные свойства рентгеновских лучей. Тормозное рентгеновское излучение, его спектр
58. Люминесценция, ее виды и спектры. Правило Стокса
59. Фотохимические реакции. Типы фотохимических реакций.

60. Определить коэффициент теплопроводности  $\lambda$  костной ткани, если через площадку этой кости размером 3 x 3 см и толщиной 5 мм за 1 час проходит 68 Дж теплоты. Разность температур между внешней и внутренней поверхностями кости в теле составляет 10.
61. Отношение интенсивностей двух источников звука равно  $I_2/I_1 = 2$ . Чему равна разность уровней интенсивностей этих звуков.
62. УЗ-волна с частотой 5 МГц проходит из мягких тканей в кость. Определить длину волны  $\lambda$  в обеих средах, если скорость УЗ в первой среде  $v_1 = 1500$  м/с, а во второй  $v_2 = 3500$  м/с.
63. Аппарат для гальванизации создает плотность тока 0,12 мА/см<sup>2</sup>. Какое количество электричества проходит через тело, если наложенные на поверхность кожи электроды имеют площадь 1,5 дм<sup>2</sup> и процедура гальванизации длится 20 мин
64. При проведении взрывных работ в шахте рабочий оказался в области действия звукового удара. Уровень интенсивности звука при этом составил  $L_{max} = 150$  дБ. В результате полученной им травмы произошёл разрыв барабанной перепонки. Определите интенсивность, амплитудное значение звукового давления и амплитуду смещения частиц в волне для звука частотой  $\nu = 1$  кГц.
65. При работе в рентгеновском кабинете персонал подвергается избыточному облучению рентгеновскими лучами. Известно, что мощность экспозиционной дозы на расстоянии 1 м от источника рентгеновского излучения составляет 0,1 Р/мин. Человек находится в течение 6 часов в день на расстоянии 10 метров от источника. Какую эквивалентную дозу облучения он получает при этом в течение рабочего дня.
66. Можно ли вызвать возбуждение электрическим импульсом той же длительностью, но меньшей амплитуды
67. При какой минимальной амплитуде вызовет возбуждение прямоугольный импульс длительностью  $2,5 \times 10^4$  с.
68. Рассчитать скважность, если период этих импульсов 0,01 с
69. Начертить эквивалентную электрическую схему, моделирующую свойства глубоко лежащих тканей организма.
70. Записать параметры физико – химических свойства мембран
71. Запишите формулу для вычисления количества теплоты, выделяющие в 1 м<sup>3</sup> за 1 с при: а) диатермии; б) индуктотермии; в) УВЧ- терапии, и объясните величины, входящие в нее.
72. Сформулировать закон Ома для биологического объекта.
73. Сформулировать Уравнение Вейса-Лапика.

74. Вычислите общее изменение энтропии  $\Delta S$  в открытой системе, если известно, что в результате необратимых процессов внутри нее выделилось  $Q_i=1240$  кДж теплоты, 25% которой передано в окружающую среду. Температура системы поддерживается постоянной и равна  $t=37^\circ\text{C}$ .

75. Осмотическая работа  $A_{\text{осм}}$ , затраченная на перенос 3 нмоль ионов хлора из гигантского аксона кальмара наружу, составила 8,7 мкДж при температуре  $t=27^\circ\text{C}$ . Определите отношение концентраций  $c_o/c_i$  снаружи и внутри клетки.

76. В результате необратимого процесса внутри системы энтропия возрастает на  $\Delta_i S=8,5$  кДж/К за время  $t=10$  с. Вычислите диссипативную функцию  $\beta$  этого процесса, если система поддерживается при температуре  $T=300$  К.

77. При переносе неполярного соединения из полярного растворителя в воду при температуре  $t=25^\circ\text{C}$  энтальпия понижается на  $\Delta H=-8,3$  кДж/моль, а энтропия — на  $\Delta S=-68$  Дж/(моль·К). Вычислите изменение свободной энергии Гиббса  $\Delta G$  в этом процессе.

78. При переносе некоторого количества неполярного соединения из неполярного растворителя в воду свободная энергия Гиббса увеличилась на 3,85 кДж, энтальпия и энтропия уменьшились, соответственно на 2,7 и 22,5 Дж/К. Вычислите температуру  $t$  раствора.

79. Каким образом можно предсказать форму белковой глобулы в водном окружении? Укажите возможные варианты форм.

80. Рассчитайте точную концентрацию йодида калия в растворе ( $F=0,00130$ ), если показатель преломления этого раствора составил 1,3462, а для воды он равен 1,3330.

81. Для рефрактометрического анализа приготовлен раствор кофеинбензоата натрия. По экспериментальным данным установлено, что показатель преломления его равен 1,3660. Какова точная массовая доля действующего вещества в этом растворе?  $F=0,00112$  (для воды = 1,3330).

82. Рассчитайте точную массу глюкозы в порошке, содержащем 25000 Эритромицина и 0,2 г глюкозы, если показатель преломления раствора, приготовленного растворением навески порошка массой 0,2 г в 4 мл воды, составил 1,3397. Для воды  $n_{\text{воды}} = 1,3330$ . (преломлением света эритромицином пренебречь).

83. Рассчитайте точные массы глюкозы и метионина в порошке, содержащем по 0,25 г этих компонентов по следующим данным. 0,1 г данной смеси растворили в 2 мл воды, показатель преломления этого раствора составил 1,3413. Аналогичные растворы (той же концентрации) метионина и глюкозы имеют показатели преломления 1,3422 и 1,3398 соответственно.

84. Какова концентрация глюкозы в растворе, если измеренный угол вращения плоскости поляризации составляет  $5,80^\circ$ , длина поляризационной трубки — 20 см, угол удельного вращения глюкозы равен  $+52,50^\circ$ .

*Заочная форма обучения, Второй семестр, Контрольная работа*

*Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3*

Вопросы/Задания:

1. Ионная хроматография в анализе объектов окружающей среды
2. Теоретические основы спектральных методов анализа
3. Влияние различных факторов на точность пламенно - фотометрических измерений
4. Типы реакций и органические реагенты в абсорбционной спектро-фотометрии.
5. Спектрофотометрическое титрование
6. Кондуктометрический метод определения влажности почв и общей солености почвенных вод
7. Высокоэффективная жидкостная хроматография и ее применение в с/х анализе
8. Кулонометрический анализ и его применения в экологическом мониторинге
9. Атомно – флуоресцентная спектроскопия в анализе агроэкологических объектов
10. Амперометрическое титрование в сельскохозяйственном анализе
11. Рентгено-флуоресцентный анализ
12. Инфракрасная спектрометрия в анализе биологических объектов

## **8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. Плутахин Г. А. Биофизика / Плутахин Г. А., Коццаев А. Г. - 2-е изд., перераб., доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 240 с. - 978-5-8114-1332-4. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/211001.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. ЗОБЕНКО В.Я. Краткий курс биологической физики: учеб. пособие / ЗОБЕНКО В.Я., Плутахин Г.А.. - Краснодар: КубГАУ, 2016. - 228 с. - 978-5-94672-957-4. - Текст: непосредственный.

3. Зобенко, В. Я. Краткий курс биологической физики: учебное пособие / В. Я. Зобенко, Г. А. Плутахин, . - Краткий курс биологической физики - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 229 с. - 978-5-4486-0073-9. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/69314.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. НИКОЛАЕНКО С. Н. Биофизика: метод. указания / НИКОЛАЕНКО С. Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 28 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=7661> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

2. ПЛУТАХИН Г. А. Биофизика: метод. рекомендации / ПЛУТАХИН Г. А., Николаенко С. Н., Мачнева Н. Л. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 66 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6881> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

3. ПЛУТАХИН Г. А. Биофизика: метод. рекомендации / ПЛУТАХИН Г. А., Николаенко С. Н., Мачнева Н. Л. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 66 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6881> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

4. МАЧНЕВА Н.Л. Хлорелла: биотехнология культивирования и эффективность применения в птицеводстве: монография / МАЧНЕВА Н.Л., Плутахин Г.А., Коцаев А.Г. - Краснодар: КубГАУ, 2017. - 140 с. - Текст: непосредственный.

## **8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

*Профессиональные базы данных*

Не используются.

*Ресурсы «Интернет»*

1. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary

## **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

*Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

## **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

416зоо

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

Проектор ультракороткофокусный NEC UM330X в комплекте с настенным креплением - 1 шт.

Лаборатория

004зоо

встряхователь KS 130 CONTROL (ИКА) с унив. платф. - 1 шт.

Измеритель плотности суспензии (КФК-3-01), Россия (комплект) - 1 шт.

Компьютер персональный Lenovo G5405/4Гб/128Гб - 1 шт.

кондуктометр Hanna HI-9143 - 1 шт.

Кондуктометр портативный 4х диапазонный HI 8733, с поверкой, Hanna - 1 шт.

Культиватор водорослей (КВ-05), Россия (комплект) - 1 шт.

Культиватор водорослей (КВ-06), Россия (комплект) - 1 шт.

Культиватор водорослей многоцветный (КВМ-05), Россия - 1 шт.

лаборатория биотестирования вод - 1 шт.

микроскоп люмин. Микмед-2. вар. 12-1шт - 1 шт.

монитор ЖК Samsung LE-46M51B - 1 шт.

Плитка нагревательная C-Mag HP 10 IKAtherm, 50-500С, платформа 260x260 мм, керамика, ИКА - 1 шт.

спектрофотометр Unicо 2800 с ПО - 1 шт.

Тепловизор Noyafa NF-521 - 1 шт.

Флуориметр "Фотон 10" в комплекте с ноутбуком - 1 шт.

флуориметр лаборат А1-ЕФО - 1 шт.

фотоколориметр Юнико 1201 - 1 шт.

Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с металлическими дверями - 1 шт.

цифровой карманный рефрактометр ATAGO PAL- alpha - 1 шт.

012зоо

весы лаборат. АН 620-СЕ ветрозащ.кожух Shinko - 1 шт.

кондуктометр РWT - 1 шт.

Кондуктометр портативный 4х диапазонный HI 8733, с поверкой, Hanna - 1 шт.

Оксиметр HI 9142 с поверкой Hanna - 1 шт.

Плитка нагревательная C-Mag HP 7 IKAtherm, 50-500С, платформа 180x180мм - 1 шт.

спектрофотометр UNICO 1200 - 1 шт.

Сплит-система LS-H24KPA2/LU-H24KPA2 - 1 шт.

Установка "Фотон" - Спектр-4 АНО "АВТех" - 1 шт.

флуориметр для измер. флуоресц. ФОТОН-10 - 1 шт.

флуориметр лаборат А1-ЕФО - 1 шт.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

### ***Методические указания по формам работы***

#### *Экзамен*

1. Техника безопасности микробиологических и биотехнологических производств. Методическое пособие для студентов факультета перерабатывающих технологий // Брыкалов А. В., Сухенко Л.Т., Петенко А.И., Кощаев А.Г., Бадякина А.О. - Краснодар: Кубанский ГАУ, 2014. - 28 с.
2. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Биофизика» для бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.07 – «Технология производства и переработки с.-х. продукции» / С. Н. Николаенко. – Краснодар: КубГАУ, 2019 – 52 с.
3. Методические указания к выполнению самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / С. Н. Николаенко. – Краснодар: КубГАУ, 2020 – 28 с.

## **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**

1. Техника безопасности микробиологических и биотехнологических производств. Методическое пособие для студентов факультета перерабатывающих технологий // Брыкалов А. В., Сухенко Л.Т., Петенко А.И., Кощаев А.Г., Бадякина А.О. - Краснодар: Кубанский ГАУ, 2009. с 28 с.
2. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Биофизика» для бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.07 – «Технология производства и переработки с.-х. продукции» / С. Н. Николаенко. – Краснодар: КубГАУ, 2019 – 52 с.
3. Методические указания к выполнению самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / С. Н. Николаенко. – Краснодар: КубГАУ, 2020 – 28 с.