

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.07.2023 10:01:54  
Уникальный проп.  
4c46f2d9ddda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной  
и научной работе



Л.М. Корнилова

14.06.2023 г.

**Б1.О.15**

**Биологическая физика**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Направленность (профиль) Клиническая ветеринария

Квалификация **Ветеринарный врач**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 12

самостоятельная работа 87

часов на контроль 9

Виды контроля:

экзамен

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс              | 2   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
|                   | УП  | РП  |       |     |
| Лекции            | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Лабораторные      | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Практические      | 4   | 4   | 4     | 4   |
| В том числе инт.  | 6   | 6   | 6     | 6   |
| Итого ауд.        | 12  | 12  | 12    | 12  |
| Контактная работа | 12  | 12  | 12    | 12  |
| Сам. работа       | 87  | 87  | 87    | 87  |
| Часы на контроль  | 9   | 9   | 9     | 9   |
| Итого             | 108 | 108 | 108   | 108 |

Программу составил(и):

*Ст.пр., В.А. Андреев*

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Биологическая физика" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 36.05.01 Ветеринария (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 974).

2. Учебный план: Специальность 36.05.01 Ветеринария

Направленность (профиль) Клиническая ветеринария, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 14.06.2023 г., протокол № 17.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Максимов А.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой Семенов В.Г.

Председатель методической комиссии факультета Ефимова И.О.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ |                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                         | формирование представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной физики и биофизики, - навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП |                                                                                                                 |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОПОП:                 | Б1.О                                                                                                            |
| <b>2.1</b>                          | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                    |
| 2.1.1                               | Зоология                                                                                                        |
| 2.1.2                               | Информатика и основы биологической статистики                                                                   |
| 2.1.3                               | История (история России, всеобщая история)                                                                      |
| 2.1.4                               | Неорганическая и аналитическая химия                                                                            |
| 2.1.5                               | Органическая, физическая и коллоидная химия                                                                     |
| 2.1.6                               | Правоведение                                                                                                    |
| 2.1.7                               | Философия                                                                                                       |
| <b>2.2</b>                          | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>    |
| 2.2.1                               | Вирусология                                                                                                     |
| 2.2.2                               | Физиология животных                                                                                             |
| 2.2.3                               | Внутренние незаразные болезни животных                                                                          |
| 2.2.4                               | Клиническая диагностика                                                                                         |
| 2.2.5                               | Общая и частная хирургия                                                                                        |
| 2.2.6                               | Оперативная хирургия                                                                                            |
| 2.2.7                               | Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |
| 2.2.8                               | Паразитология и инвазионные болезни животных                                                                    |
| 2.2.9                               | Учебная практика, клиническая практика                                                                          |
| 2.2.10                              | Экспресс-методы в ветеринарно-санитарной экспертизе                                                             |
| 2.2.11                              | Эмерджентные и трансграничные болезни животных                                                                  |
| 2.2.12                              | Оценка и управление рисками при зоонозах                                                                        |
| 2.2.13                              | Производственная практика, врачебно-производственная практика                                                   |
| 2.2.14                              | Производственная практика, научно-исследовательская работа                                                      |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                                                                                         |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий                                                                                                                                                                           |  |
| УК-1.1 Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа                                                                                                                                                                                  |  |
| УК-1.2 Уметь: получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта                                                 |  |
| УК-1.3 Владеть: исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций |  |
| ОПК-1. Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных                                                                                                                                                                                   |  |
| ОПК-1.1 Знать: технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса                                               |  |
| ОПК-1.2 Уметь: собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных                                                                                                                           |  |
| ОПК-1.3 Владеть: практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований                                                                                                                                                 |  |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

|            |               |
|------------|---------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b> |
|------------|---------------|

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.1      | - методы и основные принципы критического анализа в биологической физике;                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.1.2      | - основные знания анализа и синтеза; обобщение данных по актуальным научным проблемам, относящимся к биологической физике; методы поиска информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта;                                                                                             |
| 3.1.3      | - методы исследования проблем биологической физики с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций;           |
| 3.1.4      | - технику безопасности и правила личной гигиены при проведении занятий по биологической физике;                                                                                                                                                                                                     |
| 3.1.5      | - основные понятия сбора и анализа данных, проведения лабораторных исследований по биологической физике;                                                                                                                                                                                            |
| 3.1.6      | - классические методы исследований в биологической физике.                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3.2.1      | - применять методы и основные принципы критического анализа в биологической физике;                                                                                                                                                                                                                 |
| 3.2.2      | - применять новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к биологической физике; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта;                                                        |
| 3.2.3      | - применять методы исследования проблем биологической физики с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности;                                                                                                                                                         |
| 3.2.4      | - применять технику безопасности и правила личной гигиены при проведении занятий по биологической физике;                                                                                                                                                                                           |
| 3.2.5      | - применять основные понятия сбора и анализа данных, проведения лабораторных исследований по биологической физике;                                                                                                                                                                                  |
| 3.2.6      | - применять классические методы исследований в биологической физике.                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>3.3</b> | <b>Иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3.3.1      | - владения методами и основными принципами критического анализа научных достижений в биологической физике;                                                                                                                                                                                          |
| 3.3.2      | - собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к биологической физике; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта в биологической физике;                                                                                          |
| 3.3.3      | - применять методы исследования проблем биологической физики с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций; |
| 3.3.4      | - владения техникой безопасности и правилами личной гигиены при проведении занятий по биологической физике;                                                                                                                                                                                         |
| 3.3.5      | - проведения лабораторных исследований по биологической физике;                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3.3.6      | - проведения исследований в биологической физике.                                                                                                                                                                                                                                                   |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции                                           | Литература                    | Инте ракт. | Прак. подг. | Примечание                                                           |
|-------------------------------------------|----------------|-------|-------------------------------------------------------|-------------------------------|------------|-------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Механика и биомеханика</b>   |                |       |                                                       |                               |            |             |                                                                      |
| Механическое движение /Лек/               | 2              | 0.5   | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0          | 0           |                                                                      |
| Механическое движение /Пр/                | 2              | 0.5   | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0          | 0           |                                                                      |
| Механическое движение /Ср/                | 2              | 10    | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0          | 0           | Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий. |
| Акустика /Лек/                            | 2              | 0.5   | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0          | 0           |                                                                      |

|                                                                 |   |     |                                                       |                               |     |   |                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------|---|-----|-------------------------------------------------------|-------------------------------|-----|---|-------------------------------------------------------------------------|
| Акустика /Пр/                                                   | 2 | 0.5 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0   | 0 |                                                                         |
| Акустика /Лаб/                                                  | 2 | 1   | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0   | 0 |                                                                         |
| Акустика /Ср/                                                   | 2 | 8   | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0   | 0 | Опрос, оценка выступлений.<br>Проверка индивидуальных домашних заданий. |
| Гидро и гемодинамика /Лек/                                      | 2 | 0.5 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0   | 0 |                                                                         |
| Гидро и гемодинамика /Пр/                                       | 2 | 0.5 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0   | 0 |                                                                         |
| Гидро и гемодинамика /Лаб/                                      | 2 | 1   | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 1   | 0 | Работа в малых группах                                                  |
| Гидро и гемодинамика /Ср/                                       | 2 | 9   | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0   | 0 | Опрос, оценка выступлений.<br>Проверка индивидуальных домашних заданий. |
| <b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>            |   |     |                                                       |                               |     |   |                                                                         |
| Физика свободных радикалов. Свободные радикалы в биологии /Лек/ | 2 | 0.5 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0.5 | 0 | Проблемная лекция                                                       |
| Физика свободных радикалов. Свободные радикалы в биологии /Ср/  | 2 | 9   | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0   | 0 |                                                                         |
| Термодинамика и энергетика /Лек/                                | 2 | 0.5 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0.5 | 0 | Проблемная лекция                                                       |
| Термодинамика и биоэнергетика /Пр/                              | 2 | 0.5 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0   | 0 |                                                                         |
| Термодинамика и биоэнергетика /Ср/                              | 2 | 10  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0   | 0 | Опрос, оценка выступлений.<br>Проверка индивидуальных домашних заданий. |

|                                            |   |      |                                                       |                               |     |   |                                                                         |
|--------------------------------------------|---|------|-------------------------------------------------------|-------------------------------|-----|---|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 3. Электричество и магнетизм</b> |   |      |                                                       |                               |     |   |                                                                         |
| Электричество и электрический ток /Лек/    | 2 | 0.5  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0.5 | 0 | Проблемная лекция                                                       |
| Электричество и электрический ток /Пр/     | 2 | 0.5  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0.5 | 0 | Дискуссия                                                               |
| Электричество и электрический ток /Лаб/    | 2 | 1    | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0   | 0 |                                                                         |
| Электричество и электрический ток /Ср/     | 2 | 10   | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0   | 0 | Опрос, оценка выступлений.<br>Проверка индивидуальных домашних заданий. |
| Магнитное и электромагнитное поля /Лек/    | 2 | 0.5  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0.5 | 0 | Проблемная лекция                                                       |
| Магнитное и электромагнитное поля /Пр/     | 2 | 0.5  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0.5 | 0 | Дискуссия                                                               |
| Магнитное и электромагнитное поля /Лаб/    | 2 | 1    | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 1   | 0 | Дискуссия                                                               |
| Магнитное и электромагнитное поля /Ср/     | 2 | 10   | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0   | 0 | Опрос, оценка выступлений.<br>Проверка индивидуальных домашних заданий. |
| <b>Раздел 4. Оптика и атомная физика</b>   |   |      |                                                       |                               |     |   |                                                                         |
| Оптика и квантовое излучение /Лек/         | 2 | 0.25 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0   | 0 |                                                                         |
| Оптика и квантовое излучение /Пр/          | 2 | 0.5  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0.5 | 0 | Дискуссия                                                               |
| Оптика и квантовое излучение /Ср/          | 2 | 10   | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0   | 0 | Опрос, оценка выступлений.<br>Проверка индивидуальных домашних заданий. |
| Элементы атомной и ядерной физики /Лек/    | 2 | 0.25 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0   | 0 |                                                                         |

|                                        |   |     |                                                       |                               |     |   |                                                                         |
|----------------------------------------|---|-----|-------------------------------------------------------|-------------------------------|-----|---|-------------------------------------------------------------------------|
| Элементы атомной и ядерной физики /Пр/ | 2 | 0.5 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0.5 | 0 | Дискуссия                                                               |
| Элементы атомной и ядерной физики /Ср/ | 2 | 11  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0   | 0 | Опрос, оценка выступлений.<br>Проверка индивидуальных домашних заданий. |
| <b>Раздел 5. Экзамен</b>               |   |     |                                                       |                               |     |   |                                                                         |
| /Экзамен/                              | 2 | 9   | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0   | 0 |                                                                         |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

не предусмотрено

### 5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Физика и биофизика. Предмет и методы исследования в физике и биофизике.
2. Механическое движение.
3. Обобщение понятия скорости для некоторых процессов (скорость химической реакции, скорость переноса тепла и др.) как производных соответствующих физических величин во времени.
4. Интенсивность переноса физической величины через поверхность.
5. Вращательное движение в локомоторном аппарате живых организмов.
6. Затухающие колебания, их уравнения и графики. Циклическая частота затухающих колебаний.
7. Явление резонанса.
8. Вычисление скорости волны в твердых телах и в газах.
9. Волновые процессы в живых организмах.
10. Перенос веществ при диффузии. Закон Фика. Значения коэффициентов диффузии в газах, жидкостях и твердых телах.
11. Диффузионные процессы в легких, в клеточных мембранах и др.
12. Перенос тепла в живых организмах.
13. Динамический коэффициент вязкости и его значения для некоторых жидкостей.
14. Параметры звуковой волны, определяющие громкость. Высота и тембр звука.
15. Шум как стресс-фактор и его влияние на продуктивность сельскохозяйственных животных.
16. Инфразвук и ультразвук.
17. Законы гидродинамики.
18. Поверхностно-активные вещества в крови и тканях. Асфиксия.
19. Смачивание в капиллярах и его влияние на возникновение эмболии в кровеносных сосудах и удержание паров (влаги) в капиллярах почвы.
20. Распределение скоростей течения крови в артериях и капиллярах.
21. Сердце как механический насос. Законы гемодинамики. Работа и мощность сердца.
22. Физические основы измерения кровяного давления.
23. Шумы при турбулентном движении крови в артериях как критерий при бескровном методе измерения давления.
24. Определение скорости кровотока с применением эффекта Допплера.
25. Физика свободных радикалов.
26. Окисление ненасыщенных жирных кислот в тканях живых организмов. Свободнорадикальные патологии: катаракта, отечная болезнь, авитаминоз, лучевое поражение.
27. Влияние интенсивности свободнорадикального окисления на скорость роста, пролиферацию, ожирение, старение, воспроизводительную способность, его роль при стрессе.
28. Законы термодинамики.
29. Живые организмы как стационарные, неравновесные, открытые системы.
30. Применение линейной термодинамики в биологии
31. Энергетический баланс в живом организме.
32. Удельная теплопродукция жиров, белков, углеводов и превращение различных типов энергии друг в друга в организме.
33. Явление переноса в терморегуляции организма и в биотехнологии.
34. Энергетика солнечного спектра.
35. Удельная поверхность и теплопотери организма.
36. Криоконсервирование живых клеток и тканей.
37. Электростатические поля.

|     |                                                                                                                                                              |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 38. | Постоянное электрическое поле организма.                                                                                                                     |
| 39. | Действие электростатического поля на живой организм.                                                                                                         |
| 40. | Ионизация воздуха, Физические основы электротерапии.                                                                                                         |
| 41. | Действие постоянного электрического тока на живую ткань, живой организм.                                                                                     |
| 42. | Электропроводность тканей.                                                                                                                                   |
| 43. | Электрофорез лекарственных веществ.                                                                                                                          |
| 44. | Постоянное магнитное поле. Действие постоянного магнитного поля на организм.                                                                                 |
| 45. | Основные биологические эффекты и гипотезы магнитобиологии.                                                                                                   |
| 46. | Магнитотерапия.                                                                                                                                              |
| 47. | Переменный электрический ток. Действие переменного электрического тока на живой организм.                                                                    |
| 48. | Электромагнитные колебания и волны.                                                                                                                          |
| 49. | Действие электромагнитного поля на живую ткань.                                                                                                              |
| 50. | Действие переменного электрического поля.                                                                                                                    |
| 51. | Действие электромагнитного поля.                                                                                                                             |
| 52. | Электромагнитные поля организма млекопитающего.                                                                                                              |
| 53. | Электромагнитные поля организма и их источники.                                                                                                              |
| 54. | Биопотенциалы. Электрография.                                                                                                                                |
| 55. | Природа света.                                                                                                                                               |
| 56. | Геометрическая оптика.                                                                                                                                       |
| 57. | Основные фотометрические величины.                                                                                                                           |
| 58. | Волновая оптика Восприятие света.                                                                                                                            |
| 59. | Квантово-оптические явления.                                                                                                                                 |
| 60. | Тепловое излучение тела животного.                                                                                                                           |
| 61. | Действие света на вещество и квантовая природа света.                                                                                                        |
| 62. | Элементы фотобиологии.                                                                                                                                       |
| 63. | Появление термина "Квантовая медицина".                                                                                                                      |
| 64. | Типы спектров в зависимости от структуры вещества линейчатые, полосатые, непрерывные; и от энергетических уровней: электронные, колебательные, вращательные. |
| 65. | Световое давление.                                                                                                                                           |
| 66. | Свойства протонов и нейтронов.                                                                                                                               |
| 67. | Ядерные силы. Изотопы. Энергия связи. Дефект массы атомного ядра.                                                                                            |
| 68. | Ядерная энергетика. Применение радиоактивных изотопов.                                                                                                       |
| 69. | Стимулирующее действие низких интенсивностей ионизирующей радиации.                                                                                          |
| 70. | Стерилизующее и поражающее действие в биотехнологии и хирургии. Летальные и полумлетальные дозы для животных (Грей. Рентген).                                |

### 5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

не предусмотрено

### 5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Тематика докладов и рефератов

1. Первое начало термодинамики. Применение его к живым организмам.
2. Организм как открытая система.
3. Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Метод измерения давления крови.
4. Периодические механические процессы в живом организме.
5. Эффект Доплера.
6. Ударные волны.
7. Характеристики слухового ощущения и их связь с физическими характеристиками звука.
8. Ультразвук.
9. Инфразвук.
10. Механические свойства биологических тканей: кость, кровеносные сосуды.
11. Строение и физические свойства биологических мембран.
12. Явления переноса.
13. Биопотенциалы.
14. Распространение потенциала действия по нервному волокну.
15. Электрический диполь в электрическом поле.
16. Диэлектрическая проницаемость биологических тканей.
17. Дисперсия электропроводности и диэлектрической проницаемости биологических тканей.
18. Физические основы электрографии.
19. Определение скорости кровотока электромагнитным методом.
20. Оптический микроскоп.
21. Излучение и поглощение энергии атомами и молекулами. Поглощение света.
22. Индуцированное излучение. Лазер.
23. Люминесценция.
24. Электронный микроскоп.
25. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.
26. Дозиметрия ионизирующего излучения.

|                                               |
|-----------------------------------------------|
| Текущий контроль осуществляется в виде:       |
| - работа на практических занятиях;            |
| - выполнение и защита лабораторных работ;     |
| - контрольная работа (тестирование);          |
| - выполнение домашней самостоятельной работы. |

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                  | Заглавие                          | Издательство, год      | Колич-во           |
|------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------------|
| Л1.1 | ЧГСХА ; сост. М. А. Голубева [и др.] | Физика: лабораторный практикум    | Чебоксары: ЧГСХА, 2011 | 16                 |
| Л1.2 | Никеров В. А.                        | Физика. Современный курс: учебник | М.: Дашков и К, 2012   | Электронный ресурс |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители          | Заглавие                                   | Издательство, год | Колич-во |
|------|------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|----------|
| Л2.1 | Иванов И. В.                 | Основы физики и биофизики: учебное пособие | СПб.: Лань, 2012  | 0        |
| Л2.2 | Плутахин Г. А., Коцаев А. Г. | Биофизика: учебное пособие                 | СПб.: Лань, 2012  | 0        |
| Л2.3 | Волькенштейн М. В.           | Биофизика: учебное пособие                 | СПб.: Лань, 2012  | 0        |

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

|         |                                                             |
|---------|-------------------------------------------------------------|
| 6.3.1.1 | OC Windows XP                                               |
| 6.3.1.2 | ПО «Виртуальный практикум по физике для вузов в 2-х частях» |
| 6.3.1.3 | Office 2007 Suites                                          |
| 6.3.1.4 | MozillaFirefox                                              |
| 6.3.1.5 | SuperNovaReaderMagnifier                                    |
| 6.3.1.6 | GIMP                                                        |

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.3.2.1 | Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 6.3.2.2 | Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>                                  |
| 6.3.2.3 | Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»). Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Аудитория | Вид работ | Назначение        | Оснащенность                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------|-----------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-309     | КР        | Учебная аудитория | Демонстрационное оборудование (интерактивная доска SMART Board 660 (1 шт.), компьютер в комплекте: сист.блок CPU Intel Core i3-10100, Монитор Acer R240HYbidx 23,8", Клавиатура+мышь A4 Tech (10 шт.), персональный компьютер "Информатика" с LCD монитором (2 шт.) доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол преподавательский однотумбовый (1 шт.), стул полумягкий (9 шт.), стол компьютерный (13 шт.), стол ученический 2-х местный (16 шт.), стул ученический на металлокаркасе (29 шт.), шкаф книжный с остекленными дверцами (1 шт.), учебно-наглядные пособия: информационный стенд (1шт.), демонстрационный комплекс "Машиностроительное черчение" (10 шт.) |

|       |    |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|----|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-304 | КР | Учебная аудитория                    | Электрометрический набор U11375 (1 шт.), датчик магнитного поля U11360 (1 шт.), датчик тока высокого силы U11315 (1 шт.), основной экспериментальный стенд U11380-230 (1 шт.), магазин сопротивлений (1 шт.), генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118, осциллограф ОХ 8040 (1 шт.), тангес-бусоль (1 шт.), блок питания (1 шт.), реостат (1 шт.), миллиамперметр (1 шт.), комбинированный прибор (1 шт.), амперметр (1 шт.), вольтметр (6 шт.), фотоэлементы на штативе (1 шт.), стенд для соединения фотоэлементов (1 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), шкаф для одежды глубокий (1 шт.), доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), стеллаж односторонний усиленный (2 шт.), стол двухтумбовый (1 шт.), стол однотумбовый (4 шт.), стол ученический (12 шт.), стул полумягкий (1 шт.), стул ученический на металлокаркасе (24 шт.), шкаф книжный с остекленными дверцами (2 шт.), металлический шкаф (1 шт.), осветитель доски (1 шт.) |
| 1-308 | КР | Учебная аудитория                    | Демонстрационное оборудование (экран Lumien Eco Picture LEP-100102 180*180 см (1 шт.), проектор Acer X127H DLP3600Lm (1204*768) (1 шт.), ноутбук Lenovo (1 шт.) и учебно-наглядные пособия, доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), осветитель доски (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (17 шт.), стол ученический 4-х местный (17 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол преподавательский однотумбовый (1 шт.), стул полумягкий (1 шт.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 123   |    | Помещение для самостоятельной работы | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (19 шт.), столы (17 шт.), компьютерный стол 6-и местный (3 шт.), стулья ученические (34 шт.), стулья п/м (18 шт.), стеллажи с литературой, видеоувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методика изучения дисциплины предусматривает наряду с лекциями, практическими и лабораторными занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Биологическая физика» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, студент готовится к практическим и лабораторным занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

- посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, законов, которые должны знать студенты; раскрываются закономерности физических явлений и процессов.

Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

- посещать практические и лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задания к практическому и лабораторному занятиям выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи, тесты, лабораторные работы и рефераты для самостоятельной работы, литературу. Практические и лабораторные занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. На практических занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы. На лабораторных занятиях студенты самостоятельно выполняют лабораторные работы на лабораторных установках и стендах. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Практическое занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

- систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение материалов учебников и статей из литературы по физике, решение задач, написание докладов, рефератов. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

- под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

- при возникающих затруднениях при освоении дисциплины «Биологическая физика», для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются

неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

При изучении дисциплины «Биологическая физика» следует усвоить:

- основные понятия и законы физики и биофизики;
- научные методы познания;
- положения фундаментальной физики при создании и реализации новых технологий и техники.

#### **ПРИЛОЖЕНИЯ**

Приложение 1 (МУ к ФОС).docx

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_