

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2022 09:49:58  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbd

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени А.А. ЕЖЕВСКОГО**

Факультет энергетический  
Кафедра электрооборудования и физики

Утверждаю  
Декан энергетического  
факультета



«24» июля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины  
**«Биофизика»**  
Направление подготовки (специальность)  
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Направленность (профиль) «Рыбоводство и рыбоохрана»  
(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная, заочная  
2 курс, 3 семестр / 2 курс

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

- обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей ориентироваться в научно – технической информации, формирование у студентов основ научного мышления и цельного представления о явлениях и процессах, происходящих в природе.

Основные задачи освоения дисциплины:

- изучение наиболее общих свойств различного вида материи;
- освоение основных понятий и законов, формулировка физических теорий и анализ областей их применения;
- постановка и выбор алгоритма решения физических задач, формирование навыков самостоятельного анализа научной физической литературы;
- ознакомление с техникой современного физического эксперимента, умение его планировать и использовать средства компьютерной техники для обработки экспериментальных данных.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биофизика» находится в обязательной части Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура. Дисциплина изучается в 3 семестре.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

**(ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	------------------------	------------------------	---

ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач в области рыбного хозяйства	<b>знать:</b> – основные законы естественнонаучных дисциплин общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач в области рыбного хозяйства <b>уметь:</b> - решать стандартные задачи задач в области рыбного хозяйства, с использованием основных законов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин <b>владеть:</b> - способностью к использованию в профессиональной деятельности основных законов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин
-------	--	--	---

#### **4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. -144 часов

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

#### 5.1.1. Очная форма обучения: Семестр – 3, вид отчетности – зачёт (3 семестр).

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	3 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	30	30
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	30	30
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>84</b>	<b>84</b>
Курсовой проект (КП) <sup>1</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	34	34
Самостоятельное изучение разделов	-	-
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	50	50
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	-	-
Подготовка и сдача зачета	-	-

#### 5.1.2. Заочная форма обучения: Курс – 2, вид отчетности 2 курс - зачёт

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	1 курс
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	6	6

<sup>1</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>2</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>130</b>	<b>130</b>
Курсовой проект (КП) <sup>3</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>4</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	50	50
Самостоятельное изучение разделов	30	30
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	50	50
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	-	-
Подготовка и сдача зачета	-	-

<sup>3</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>4</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

#### 6.1.1 Очная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	лаборат. работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>3 семестр</b>						
<b>1.</b>	<b>БИОМЕХАНИКА</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>22</b>	
1.1	<b>Кинематика и динамика в физике и живых системах.</b> Системы отсчета. Кинематика движения человека. Виды движения. Кинематические характеристики вращательного и поступательного движений тел. Скорость. Ускорение. Масса. Сила. Законы Ньютона. Динамика движений человека. Система костных рычагов. Плечо силы. Биомеханика мышцы. Вращательные характеристики человека и животных. Центрифугирование.	2		2	6	Отчет по ЛР
1.2	<b>Гидродинамика и гемодинамика.</b> Поток жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость. Структура и некоторые биофизические свойства сердечно-сосудистой системы. Основные параметры циркуляции крови	2		2	8	Отчет по ЛР
1.3	<b>Биоакустика. Ультразвук в биологии.</b> Природа звука и его физические характеристики. Характеристики слухового ощущения (тембр, уровень громкости, высота тона). Инфразвук и ультразвук. Биофизическое действие ультразвука.	2		2	8	Отчет по ЛР
<b>2.</b>	<b>ТЕРМОДИНАМИКА В БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>16</b>	

2.1	<b>Газообмен в биологических системах.</b> Газообмен в тканях. Обмен газов в легких. Диффузия.	3		3	8	Письменный коллоквиум
2.2	<b>Энтропия живых систем.</b> Внутренняя энергия. Второй закон термодинамики. Производство энтропии в открытой системе. Стационарное состояние открытой системы. Неравновесные процессы.	3		3	8	Отчет по ЛР
<b>3.</b>	<b>БИОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОТЕНЦИАЛЫ</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>15</b>	
3.1	<b>Электрический потенциал.</b> Электрогенез. Потенциал. Разность потенциалов. Потенциал покоя. Измерение потенциалов. Методы электрографии. Электрический диполь <b>Электрокинетический потенциал.</b> Дзетапотенциал. Электрофорез. Электроосмос.	3		3	8	Отчет по ЛР
3.3.	<b>Электрический ток в биотканях.</b> Сила тока, сопротивление. Диэлектрики и проводники. Конденсатор. Электролиз. Действие постоянного тока на живые организмы. Поляризация. Влияние магнитных полей на живые организмы.	3		3	7	Отчет по ЛР
<b>4.</b>	<b>БИОФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОТОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>15</b>	
4.1	<b>Волновая оптика и фотобиологические процессы.</b> Природа света. Интерференция, дифракция, поляризация света. Фотосинтез. Билюминесценция. Спектры излучения и поглощения света.	3		3	8	Отчет по ЛР
4.2	<b>Биофизика зрения.</b> Глаз – природный оптический прибор. Тонкие линзы. Фокус. Абберации оптических систем. Основные фотометрические величины. Бактерородопсин.	3		3	7	Отчет по ЛР
<b>5.</b>	<b>МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>16</b>	
5.1	<b>Этапы моделирования.</b> Модель. Моделирование. Основные этапы моделирования. Физическая, биологическая, математическая модели. Метод «черного ящика».	3		3	8	Домашняя контрольная работа
5.2	<b>Физико-математические модели.</b> Модель Мальтуса, модель Ферхюльста, модель «хищник-жертва» (модель Вольтерра). Самоорганизация. Синергетика.	3		3	8	Письменный коллоквиум

	<b>Зачёт</b>					-
	<b>ИТОГО за 3 семестр</b>	<b>30</b>		<b>30</b>	<b>84</b>	-
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>30</b>		<b>30</b>	<b>84</b>	-
					<b>144</b>	

### 6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	лаборат. работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>2 курс</b>						
<b>1.</b>	<b>БИОМЕХАНИКА</b>	<b>1</b>		<b>2</b>	<b>30</b>	
1.1	<b>Кинематика и динамика в физике и живых системах.</b> Системы отсчета. Кинематика движения человека. Виды движения. Кинематические характеристики вращательного и поступательного движений тел. Скорость. Ускорение. Масса. Сила. Законы Ньютона. Динамика движений человека. Система костных рычагов. Плечо силы. Биомеханика мышцы. Вращательные характеристики человека и животных. Центрифугирование.	0,5		0,5	10	Отчет по ЛР
1.2	<b>Гидродинамика и гемодинамика.</b> Поток жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость. Структура и некоторые биофизические свойства сердечно-сосудистой системы. Основные параметры циркуляции крови	0,2		1	10	Контрольная работа
1.3	<b>Биоакустика. Ультразвук в биологии.</b> Природа звука и его физические характеристики. Характеристики слухового ощущения (тембр, уровень громкости, высота тона). Инфразвук и ультразвук. Биофизическое действие	0,3		0,5	10	



	ультразвука.				
<b>2.</b>	<b>ТЕРМОДИНАМИКА В БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ</b>	<b>1</b>		<b>2</b>	<b>20</b>
2.1	<b>Газообмен в биологических системах.</b> Газообмен в тканях. Обмен газов в легких. Диффузия.	0,5		1	10
2.2	<b>Энтропия живых систем.</b> Внутренняя энергия. Второй закон термодинамики. Производство энтропии в открытой системе. Стационарное состояние открытой системы. Неравновесные процессы.	0,5		1	10
<b>3.</b>	<b>БИОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОТЕНЦИАЛЫ</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>30</b>
3.1	<b>Электрический потенциал.</b> Электрогенез. Потенциал. Разность потенциалов. Потенциал покоя. Измерение потенциалов. Методы электрографии. Электрический диполь <b>Электрокинетический потенциал.</b> Дзетапотенциал. Электрофорез. Электроосмос.	1		1	15
3.3.	<b>Электрический ток в биотканях.</b> Сила тока, сопротивление. Диэлектрики и проводники. Конденсатор. Электролиз. Действие постоянного тока на живые организмы. Поляризация. Влияние магнитных полей на живые организмы.	1		1	15
<b>4.</b>	<b>БИОФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОТОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>30</b>
4.1	<b>Волновая оптика и фотобиологические процессы.</b> Природа света. Интерференция, дифракция, поляризация света. Фотосинтез. Билюминесценция. Спектры излучения и поглощения света.	0,5		0,5	15
4.2	<b>Биофизика зрения.</b> Глаз – природный оптический прибор. Тонкие линзы. Фокус. Абберации оптических систем. Основные фотометрические величины. Бактернородопсин.	0,5		0,5	15
<b>5.</b>	<b>МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>20</b>
5.1	<b>Этапы моделирования.</b> Модель. Моделирование. Основные этапы моделирования. Физическая, биологическая, математическая модели. Метод «черного ящика».	0,5		0,5	10
5.2	<b>Физико-математические модели.</b> Модель Мальтуса, модель Ферхюльста,	0,5		0,5	10

модель «хищник-жертва» (модель Вольтерра). Самоорганизация. Синергетика.					
<b>Зачёт</b>					
<b>ИТОГО за 2 курс</b>	<b>6</b>		<b>8</b>	<b>130</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>6</b>		<b>8</b>	<b>130</b>	
				<b>144</b>	

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1.1. Основная литература:

1. Иванов И. В. Основы физики и биофизики [Текст]: учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. (спец.) 111801 - "Ветеринария" (квалификация (степень) "специалист") и 111100 - "Зоотехния" (квалификация (степень) "бакалавр"): рек. УМО / И. В. Иванов. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2012. - 208 с. : ил. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3801](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3801)
2. Плутахин Г. А. Биофизика: учеб. пособие для вузов по направлениям 111100 - "Зоотехния", 020800 - "Экология и природопользование", 110100 - "Агрохимия и агропочвоведение", 110200 - "Агрономия" и спец. 111201 "Ветеринария" / Г. А. Плутахин, А. Г. Кощаев. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2012. - 239 с.
3. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика: учеб. для вузов / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина, А. Я. Потапенко. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2003. - 559 с.

### 7.1.2. Дополнительная литература:

1. Белановский А. С. Основы биофизики в ветеринарии [Текст]: учеб. пособие для вузов / А. С. Белановский . - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2007. - 332 с.
2. Биофизика [Текст]: метод. указ. к лаб. работам по биофизике : для студентов фак. охотоведения и фак. биотехнологии и ветеринарной медицины / Иркут. гос. с.-х. акад.; сост. Ю. Ю. Малозёмова. - Иркутск : ИрГСХА, 2007. - 22 с
3. Бузунова М Ю. Вопросы и ответы по курсу физики: учеб. пособие по дисциплине "Физика" / Иркут. гос. с.-х. акад.; сост.: М. Ю. Бузунова, И. Г. Ковалевский. - Иркутск: ИрГСХА, 2011. - 159 с.
4. Бузунова, Марина Юрьевна. Биофизика : практикум по дисциплине : учебное пособие / М. Ю. Бузунова, Ю. Ю. Клибанова. - Изд-во ИрГАУ, 2020. - 101 с. Режим доступа: [http://195.206.39.221/fulltext/i\\_032465.pdf](http://195.206.39.221/fulltext/i_032465.pdf)
5. Вржащ Е. Э. Физика: электричество и магнетизм : учеб. пособие для студентов уровня бакалавров энерг. и инж. спец. с.-х. вузов / Е. Э. Вржащ, Ю. Ю. Клибанова. - Электрон. текстовые дан. - Saarbrücken : Lap Lambert

- Academic Publishing ; Иркутск : Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 2017. - 144 с.
6. Грабовский Р. И.. Курс физики : учеб. пособие для вузов / Р. И. Грабовский, 2002. - 607 с.
  7. Иванов И. В. Сборник задач по курсу основы физики и биофизики [Текст]: учеб.-метод. пособие для вузов по направлению подгот. 111100 - "Зоотехния" и спец. 111801 - "Ветеринария": допущено УМО / И. В. Иванов. - 2-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2012. - 123 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3802](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3802)
  8. Клибанова Ю. Ю. Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов направлений подгот. 35.03.06 – Агроинженерия, 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника, 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника. Ч. 1 / Ю. Ю. Клибанова, Е. Э. Вржач, М. Ю. Бузунова ; Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского. - Молодежный : Изд-во ИрГАУ, 2020. - 104 с.
  9. Клибанова Ю. Ю. Физика: волновая и квантовая оптика, физика атомного ядра и элементарных частиц: учеб. пособие для направлений подгот. 35.03.06 - Агроинженерия, 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника, 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника / Ю. Ю. Клибанова, Е. Э. Вржач; Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского. - Электрон. текстовые дан. - Иркутск: Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 2019. - 127 с.
  10. Кутимская М. А. Гидродинамика и гемодинамика учеб. пособие для студентов фак. охотоведения и фак. биотехнологии и вет. медицины ; Иркут. гос. с.-х. акад. - Иркутск : ИрГСХА, 2009. - 38 с.
  11. Физика [Электронный ресурс]: рук.к лаб. работам / Иркут. гос. с.-х. акад.; сост. Л. Н. Макридина. Ч. 2 : Электромагнитные явления. Оптика, 2011. - 1 эл. опт.диск
  12. Якупов Т. Р. Физико-химические аспекты биологической жизнедеятельности [Электронный ресурс] [Электронный учебник] : учебное пособие по термодинамике по рабочей программе дисциплин «биофизика», «биохимия», «физколлоидная химия» для направлений подготовки: 36.05.01 – «ветеринария», 36.03.01 – «ветеринарно-санитарная экспертиза», 36.03.02 – «зоотехния», 35.03.07 – «технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / Якупов Т. Р., Зайнашева Г. Н.. - КГАВМ им. Баумана, 2020. - 47 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/148583>

## **7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:**

1. <http://window.edu.ru/> window- информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», в которой представлены полнотекстовые источники по всем основным разделам физики.
2. [materials/ogurcov-lekcii-po-fizike](https://e.lanbook.com/book/148583) - краткий лекционный курс по всем

разделам физики.

### 7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
<b>Лицензионное программное обеспечение</b>		
1	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	
<b>Свободно распространяемое программное обеспечение</b>		
1	LibreOffice 6.3.3	
2	Adobe Acrobat Reader	
3	Mozilla Firefox 83.x	
4	Opera 72.x	
5	Google Chrome 86.x.	

## 8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1.	Лекционная аудитория 448	<i>Специализированная мебель:</i> доска - 1 шт, кафедра - 1 шт, парты, лавки. <i>Технические средства обучения:</i> проектор FatulusAlpha 250 - 1 шт, экран проекционный переносной - 1 шт, ноутбук.	Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
2.	Аудитория 434	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, столы. <i>Технические средства обучения:</i> доска аудиторная - 1 шт. <i>Лабораторное оборудование:</i> лабораторное оборудование по механике, молекулярной физике, биофизике: штатив, маятник, пружина, штангенциркуль, микрометр, секундомер, набор грузов 50, 100 и 200 г, набор грузов (шар, куб, цилиндр), кость, закрепленная на стойке, маховики, стеклянный баллон, водяной манометр, вакуумный насос,	Для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

		цилиндрический сосуд с жидкостью, масштабная линейка. <i>Учебно-наглядные пособия:</i> плакаты, портреты	
3.	Аудитория 436	<i>Специализированная мебель:</i> столы, парты, стулья. <i>Технические средства обучения:</i> доска аудиторная - 1 шт. <i>Лабораторное оборудование:</i> лабораторное оборудование по электричеству, магнетизму и оптике: реостат, вольтметры, миллиамперметры, магазины сопротивлений, тангенс-гальванометр, набор соединительных проводников, ключи, реохорд, набор сопротивлений, смонтированных на панели, двойной переключатель, источник постоянного тока, установка для изучения закона Малюса, установка для изучения внешнего фотоэффекта, установка для измерения длины световой волны. <i>Учебно-наглядные пособия:</i> плакаты, портреты	Для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
4.	Аудитория 439	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Лабораторное оборудование:</i> Установка для определения удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении олова; Установка для измерения коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити; Калориметр для определения теплового значения и тепловых потерь; Установка для определения отношения теплоемкости $C_p/C_v$ методом Клеймана – Дезорма. Установка для измерения коэффициента внутреннего трения воздуха и средней длины свободного пробега молекул воздуха; Колба для определения коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса. Влагомер зерна и семян Wile 65, датчик температуры Wile 65.	Для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
5.	Аудитория 438	<i>Специализированная мебель:</i> столы, парты, стулья. <i>Технические средства обучения:</i> доска аудиторная - 1 шт, мультимедийный проектор OptomaX302 - 1 шт, экран проекционный ClassicSolutionLyra - 1 шт, ноутбук ACERCentrinoP-M - 1 шт. <i>Лабораторное оборудование:</i> лабораторное оборудование по электричеству, магнетизму и оптике: реостат, вольтметры, миллиамперметры, магазины сопротивлений, тангенс-гальванометр, набор соединительных проводников, ключи, реохорд, набор сопротивлений, смонтированных на панели, двойной переключатель, источник постоянного тока, установка для изучения внешнего фотоэффекта, установка для измерения длины световой волны. <i>Учебно-наглядные пособия:</i> плакаты, портреты	Для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
6.	Аудитория 443	<i>Специализированная мебель:</i> парты,	Для проведения занятий

		лавки, столы, стул. <i>Технические средства обучения:</i> доска - 1 шт, кафедра - 1 шт, мультимедийный проектор OptomaX302 - 1шт, экран проекционный ClassicSolutionLyra - 1 шт, ноутбук ACERCentrinoP-M - 1 шт. <i>Лабораторное оборудование:</i> лабораторное оборудование по механике, молекулярной физике, биофизике: штатив, маятник, пружина, штангенциркуль, микрометр, секундомер, набор грузов 50, 100 и 200 г, набор грузов (шар, куб, цилиндр), звуковой генератор, маховики, стеклянный баллон, водяной манометр, вакуумный насос, цилиндрический сосуд с жидкостью, масштабная линейка. <i>Учебно-наглядные пособия:</i> плакаты, портреты	семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
7.	Аудитория 440	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья. <i>Технические средства обучения:</i> компьютер для выполнения виртуальных лабораторных, СД диск «Открытая физика 1.1 - 1 шт.	Для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
8	Аудитория 303	Компьютеры на базе процессора Intel , объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД,ЭБ,ЭК,ЭБС,ЭОИС - <b>11 шт.</b> ; 1 ПК выполняет функции серверного с доступом к системе КонсультантПлюс, Принтер HP Lazer Jet P 2055 Принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP 2 шт. - сканер CanoScan LIDE 110 Мебель: столы, стулья	Для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ))

### Рейтинг-план дисциплины

2 курс, 3 семестр

Лекции – 30 часов. Лабораторные занятия – 30 часов. Зачёт

Текущие аттестации: два письменных коллоквиума, отчет по лабораторным работам, одна домашняя контрольная работа.

### Распределение баллов по разделам (модулям) во 2 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
<b>Раздел 1. Биомеханика</b>		5
1.1 Кинематика и динамика в физике и живых системах.	15	неделя
1.2 Гидродинамика и гемодинамика.		
1.3 Биоакустика. Ультразвук в биологии.		
<b>Раздел 2. Термодинамика в биологических системах.</b>		

2.1 Газообмен в биологических системах. 2.2 Энтропия живых систем.		
<b>Раздел 3. Биоэлектрические потенциалы</b> 3.1 Электрический потенциал. 3.2 Электрический ток в биотканях <b>Раздел 4. Биофизические основы фотобиологических процессов</b> 4.2. Биофизика зрения. <b>5. Моделирование биофизических процессов</b> 5.2 Физико-математические модели.	15	10 неделя
<b>Раздел 1-5. Решение задач по биофизике</b>	15	12 неделя
<b>Раздел 1-5. Лабораторный практикум по биофизике</b>	15	14 неделя
<b>ИТОГО</b>	60	
Сумма баллов для допуска к экзамену	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

#### Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность на лекциях, практических и лабораторных занятиях	семестр	0 - 8
Посещение занятий	семестр	0 - 5
Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0 - 12
Участие в олимпиадах, конференциях разного уровня, конкурсах	одно участие	0 - 15
Итого		до 40
Экзамен		20-40

#### Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически зачет или экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неуспевающим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
Меньше 50	неудовлетворительно
51 - 70	удовлетворительно
71 - 90	хорошо
91 - 100	отлично

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки бакалавров по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль «Технология хранения и переработки продукции животноводства»



Программу составил:  
Юрьевна

Клибанова Юлия

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
электрооборудования и физики  
Протокол № 11 от «24» июля 2020 г.

Заведующий

кафедрой



Сукьясов Сергей Владимирович