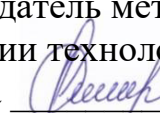
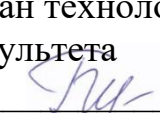


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Председатель методической
комиссии технологического
факультета  (Л.Л. Ошкина)
«13» мая 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического
факультета  (Г.В. Ильина)
«13» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Направленность (профиль) программы

Ветеринарно-санитарная экспертиза

(программа бакалавриата)

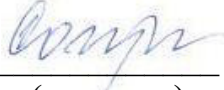
Квалификация
«Бакалавр»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза - 2019

Рабочая программа дисциплины «Биологическая физика» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза (уровень бакалавриата), утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года № 939

Составитель рабочей программы:
канд. техн. наук, доцент



(подпись) А.Д. Согуренко

Рецензент:
канд. биол. наук, доцент
кафедры «Ветеринария»



(подпись) А.В. Остапчук

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физика и математика» «06» мая 2019 года, протокол № 56

Заведующий кафедрой:
канд. техн. наук, доцент



(подпись) Н.М. Семикова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии технологического факультета
«13» мая 2019 года, протокол № 13

Председатель методической комиссии
технологического факультета



(подпись) Л.Л. Ошкина

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу и ФОС дисциплины «Биологическая физика», разработанную доцентом кафедры «Физика и математика» Согуренко А.Д. для студентов технологического факультета, обучающихся по направлению 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза (уровень бакалавриата).

Дисциплина «Биологическая физика» относится к базовой части программы бакалавриата и разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 19 сентября 2017 г. № 939.

Рабочая программа рассчитана на 144 часа (4 зачетные единицы), из которых контактных – 68,15/11,15 часа, в числе которых лекционные занятия - 32/4 часов и лабораторные занятия - 32/6 часов. Самостоятельная работа студентов составляет 42,2/124,2 часа.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:
УК-1, ОПК-1 и ОПК-4:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ОПК-1 - способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения;

ОПК-4 - способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.

В рабочей программе представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса по дисциплине «Биологическая физика» для студентов технологического факультета, обучающихся по данному направлению.

Программа содержит все структурные элементы, предусмотренные нормативными документами ПГАУ, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Физика и математика».

В программе представлены методические рекомендации по изучению дисциплины, словарь терминов, даны задания для рефератов, вопросы и задания для зачетов и экзаменов, тестовые задания.

В целом рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза и локальным нормативным актам ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и может быть использована в учебном процессе.

Рецензент: канд. биол. наук, доцент
кафедры «Ветеринария»



А.В. Остапчук

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на фонд оценочных средств дисциплины «Биологическая физика» по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы
«Ветеринарно-санитарная экспертиза»
(квалификация выпускника «Бакалавр»)

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 939.

Дисциплина «Биологическая физика» относится к обязательной части дисциплин учебного плана Б1.О.09. Предшествующими дисциплинами, на которых базируется данная дисциплина, являются: школьный курс физики и математики, общая биология. Курс «Биологическая физика» позволяет студентам получить углубленные знания основных физических явлений, фундаментальных законов классической и современной физики и навыки применения их в лабораторной и клинической ветеринарии. Дисциплина является предшествующей для дисциплин: Основы физиологии; Патологическая физиология животных.

Разработчиком представлен комплект документов, включающий:

перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Рассмотрев представленные на экспертизу материалы, можно перейти к выводу:

Перечень формируемых компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в ходе освоения дисциплины «Биологическая физика» в рамках ОПОП ВО, соответствуют ФГОС и современным требованиям рынка труда:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения (ОПК-1);

- способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и

профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач (ОПК-4).

Критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения, уровня сформированности компетенций.

Контрольные задания и иные материалы оценки результатов обучения ОПОП ВО разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности, надежности; соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций.

Объем фондов оценочных средств (далее – ФОС) соответствует учебному плану направления подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

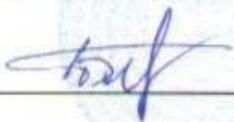
Содержание ФОС соответствует целям ОПОП ВО по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Качество ФОС обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ФОС рабочей программы дисциплины «Биологическая физика» по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы «Ветеринарно-санитарная экспертиза» (квалификация выпускника «Бакалавр»), разработанный Согуренко А.Д., доцентом кафедры «Физика и математика» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, соответствует ФГОС и современным требованиям рынка труда, что позволит при его реализации успешно провести оценку заявленных компетенций.

Эксперт: Пирумов Баграт Иванович, заместитель руководителя Управления
Россельхознадзора по Республике Мордовия и Пензенской области



«30» августа 2021 г.

ВЫПИСКА
ИЗ ПРОТОКОЛА № 56
*заседания кафедры **физики и математики***
Пензенский ГАУ

от «06» мая 2019 года

Присутствовали: 1. Семикова Н.М., зав. кафедрой, к.т.н., доцент;
2. Согуренко А.Д. – к.т.н., доцент;
3. Поликанов А.В. – к.т.н., доцент;
4. Шумаев В.В. – к.т.н., доцент;
5. Бобылев А.И. – ст. преподаватель;
6. Вольников М.И., к.т.н., доцент;
7. Мокшанина М.А. – ст. преподаватель;
8. Кривошеева Н.А. – ст. преподаватель;
9. Князева Н.Н. – ст. лаборант.

Слушали: доцента кафедры Согуренко А.Д., который представил рабочую программу и фонд оценочных средств дисциплины «Биологическая физика» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, профиль Ветеринарно-санитарная экспертиза (уровень бакалавриата).

Выступили: Поликанов А.В., который отметил, что рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Биологическая физика» разработаны в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза (уровень бакалавриата), отвечают предъявляемым требованиям и могут быть использованы в учебном процессе технологического факультета.

Постановили: утвердить рабочую программу и фонд оценочных средств дисциплины «Биологическая физика», предусмотренной ОПОП бакалавриата для студентов, обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, профиль Ветеринарно-санитарная экспертиза (уровень бакалавриата).

Голосовали: «за» - единогласно.

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент



Н.М. Семикова

Секретарь

Н.Н. Князева

Выписка из протокола № 13

заседания методической комиссии технологического факультета
от 13.05.2019 г.

Присутствовали: Л.Л. Ошкина –
председатель, члены комиссии: Г.В.
Ильина, А.В. Остапчук, А.А. Галиуллин,
Г.И. Боряев, А.И. Дарьин, Д.Г. Погосян,
В.Н. Емелин

Вопрос 2. Рассмотрение и обсуждение рабочей программы дисциплины и фонда оценочных средств по дисциплине «Биологическая физика», разработанных доцентом кафедры «Физика и математика» Согуренко А.Д. для направления подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза (уровень бакалавриата), направленность (профиль) Ветеринарно-санитарная экспертиза.

Слушали:

Л.Л. Ошкину, которая представила рабочую программу дисциплины «Биологическая физика» для обучающихся по направлению 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы «Ветеринарно-санитарная экспертиза» и отметила, что данная рабочая программа и фонд оценочных средств рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Физика и математика» (протокол № 5б от 6 мая 2019 г.).

Постановили: утвердить рабочую программу и фонд оценочных средств по дисциплине «Биологическая физика» для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

Председатель методической комиссии
технологического факультета



Л.Л. Ошкина

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Биологическая физика»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. Кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методиче- ской комис- сии	С какой даты вводятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблиц 9.2.1 «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»» и 9.2.2. «Перечень информационных технологий» с учетом изменений состава электронных СПС и содержания официальной статистики Росстат и Пензастат	24.08.2020, №10 	31.08.2020, № 12 	01.09.20 г.
2	4. Объем и структура дисциплины	Новая редакция таблицы 4.1. в связи с изменением учебных планов на очном и заочном отделениях	24.08.2020, №10 	31.08.2020, № 12 	01.09.20 г.
3	5. Содержание дисциплины	Новая редакция таблиц 5.2.1, 5.2.2, 5.3.1, 5.3.2, 5.4.1, 5.4.2	24.08.2020, №10 	31.08.2020, № 12 	01.09.20 г.
4	6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	Новая редакция таблицы 6.1.2	24.08.2020, №10 	31.08.2020, № 12 	01.09.20 г.
5	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	24.08.2020, №10 	31.08.2020, № 12 	01.09.20 г.
6	Приложение ФОС	Включение раздела Процедура и критерии оценки знаний, умений, навыков при текущем контроле успеваемости с	24.08.2020, №10 	31.08.2020, № 12 	01.09.20 г.

		применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий			
--	--	--	--	--	--

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Биологическая физика»

№ п/ п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № прото- кола, виза зав. ка- федрой	Дата, № протокола, виза предсе- дателя мето- дической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	9. Учебно-мето- дическое и ин- формационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.1.1 – «Основная литера- тура по дисциплине «Био- логическая физика»»	25.08.2021, №10 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
2	9. Учебно-мето- дическое и ин- формационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.1 – «Перечень ресурсов информационно-телеком- муникационной сети «Ин- тернет»»	25.08.2021, №10 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
3	10. Матери- ально-техниче- ская база, необ- ходимая для осуществления образователь- ного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техни- ческое обеспечение дисци- плины» в части состава ли- цензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих докумен- тов	25.08.2021, №10 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
4	Лист 2	Экспертное заключение на фонд оценочных средств рабочей программы дисци- плины	25.08.2021, №10 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Биологическая физика»

№ п/ п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза пред- седателя методиче- ской ко- миссии	С какой даты вво- дятся
1	9. Учебно-мето- дическое и ин- формационное обеспечение дисциплины	9.2. Перечень информацион- ных технологий, используе- мых при осуществлении образова- тельного процесса по дисци- плине, включая перечень программного обеспечения и информационных спра- вочных систем (таблица 9.2.1 и 9.2.2)	29.08.2022, № 14 	29.08.2022, № 18 	01.09. 2022
2	10. Матери- ально-техниче- ская база, необ- ходимая для осуществления образователь- ного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техни- ческое обеспечение дисци- плины» в части состава ли- цензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих докумен- тов	29.08.2022, № 14 	29.08.2022, № 18 	01.09. 2022

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Биологическая физика»

№ п/ п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза пред- седателя методиче- ской ко- миссии	С какой даты вво- дятся
1	9. Учебно-мето- дическое и ин- формационное обеспечение дисциплины	9.2. Перечень информаци- онных технологий, используе- мых при осуществлении образова- тельного процесса по дисци- плине, включая перечень программного обеспечения и информационных спра- вочных систем (таблица 9.2.2)	29.08.2023, № 12 	30.08.2023, № 16 	01.09. 2023
2	10. Матери- ально-техниче- ская база, необ- ходимая для осуществления образователь- ного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техни- ческое обеспечение дисци- плины» в части состава ли- цензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих докумен- тов	29.08.2023, № 12 	30.08.2023, № 16 	01.09. 2023

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Биологическая физика»

№ п/ п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза пред- седателя методиче- ской ко- миссии	С какой даты вво- дятся
1	9. Учебно-мето- дическое и ин- формационное обеспечение дисциплины	9.2. Перечень информаци- онных технологий, используе- мых при осуществлении образова- тельного процесса по дисци- плине, включая перечень программного обеспечения и информационных спра- вочных систем (таблица 9.2.2)	26.08.2024, № 10 	26.08.2024, № 21 	01.09. 2024
2	10. Матери- ально-техниче- ская база, необ- ходимая для осуществления образователь- ного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техни- ческое обеспечение дисци- плины». Добавлена новая учебная аудитория.	26.08.2024 № 10 	26.08.2024, № 21 	01.09. 2024

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Биологическая физика»

№ п/ п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза пред- седателя методиче- ской ко- миссии	С какой даты вво- дятся
1	9. Учебно-мето- дическое и ин- формационное обеспечение дисциплины	9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов ин- формационно-телекомму- никационной сети «Интер- нет» необходимых для освоения дисциплины Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине	29.08.2025, № 7 	29.08.2025, № 12 	01.09. 2025
2		9.2. Перечень информаци- онных технологий, использу- емых при осуществлении образова- тельного процес- са по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информаци- онных справочных систем (таблица 9.2.2)	29.08.2025, № 7 	29.08.2025, № 12 	01.09. 2025
3	10. Матери- ально-техниче- ская база, необ- ходимая для осуществления образователь- ного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техни- ческое обеспечение дисци- плины». Добавлена новая учебная аудитория.	29.08.2025, № 7 	29.08.2025, № 12 	01.09. 2025

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Биологическая физика»

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № про- токола, виза зав. кафед- рой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	8. Фонд оценоч- ных материалов по дисциплине «Биологическая физика»	Новая редакция Оценочные матери- алы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной ат- тестации обучаю- щихся по дисци- плине.	Протокол № 9 от 29.06.2026 	Протокол №12 от 31.08.2026	01.09.2026
2	Раздел 9. «Учебно- методическое и ин- формационное обеспечение дисци- плины «Биологиче- ская физика»»	Новая редакция таблицы 9.1.2 – До- полнительная лите- ратура по дисци- плине «Биологиче- ская физика»	Протокол № 9 от 29.06.2026 	Протокол №12 от 31.08.2026	01.09.2026
3		Новая редакция таб- лицы 9.2.2 «Перечень современных профес- сиональных баз дан- ных и информацион- ных справочных си- стем» с учетом изме- нений состава ЭБС	Протокол № 9 от 29.06.2026 	Протокол №12 от 31.08.2026	01.09.2026
4	Раздел 10. «Матери- ально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисци- плине «Биологиче- ская физика»»	Новая редакция таб- лицы 10.1 «Матери- ально-техническое обеспечение дисци- плины» в части со- става лицензионного программного обес- печения и реквизитов подтверждающих до- кументов в учебных аудиториях	Протокол № 9 от 29.06.2026 	Протокол №12 от 31.08.2026	01.09.2026

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной физики и биофизики и навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований.

Задачи: изучение законов механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики в применении их к биологическим объектам;

- овладение методами лабораторных исследований;
- выработка умений по применению законов физики в области ветеринарно-санитарной экспертизы и ветеринарной санитарии.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:
УК-1, ОПК-1 и ОПК-4:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ОПК-1 - способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения;

ОПК-4 - способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.

Индикаторы и дескрипторы формирования компетенций оцениваются при помощи оценочных средств, приведенных в таблице 2.1.

Таблица 2.1– Планируемые результаты обучения по дисциплине «Биологическая физика», индикаторы достижения компетенций УК-1, ОПК-1 и ОПК-4, перечень оценочных средств

	Код индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	ИД-1_{ук-1}	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	35 (ИД-1 _{ук-1})	Знать: методы критического анализа и оценки научных достижений в области биофизики	Задача (практическое задание), собеседование, тест
2	ИД-2_{ук-1}	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	У5 (ИД-2 _{ук-1})	Уметь: осуществлять поиск информации и решений на основе физического эксперимента и опыта	Задача (практическое задание), собеседование, тест
3	ИД-3_{ук-1}	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	В5 (ИД-3 _{ук-1})	Владеть: использованием адекватных методов биофизики для решения проблемных профессиональных ситуаций	Задача (практическое задание), собеседование
4	ИД-1_{опк-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	31 (ИД-1 _{опк-1})	Знать: биологический статус систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения	Задача (практическое задание), собеседование, тест, зачет, экзамен

5	ИД-2 опк-1	Уметь: собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных	У1 (ИД-2опк-1)	Уметь: проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных	Задача (практическое задание), собеседование, тест, зачет, экзамен
6	ИД-3 опк-1	Владеть: практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований	В1 (ИД-3опк-1)	Владеть: практическими навыками по проведению классических методов исследований	Задача (практическое задание), собеседование, зачет, экзамен
7	ИД-1 опк-4	Знать: технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности	З1 (ИД-1опк-4)	Знать: современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.	Задача (практическое задание), собеседование, зачет, экзамен
8	ИД-2 опк-4	Уметь: применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	У1 (ИД-2опк-4)	Уметь: применять современные технологии и методы исследований с использованием приборно-инструментальной базы в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	Задача (практическое задание), собеседование, зачет, экзамен
9	ИД-3 опк-4	Владеть: навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий	В1 (ИД-3опк-4)	Владеть: навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий	Задача (практическое задание), собеседование, зачет, экзамен

3 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биологическая физика» относится к дисциплинам к обязательной части Блока 1 учебного плана.

Для изучения курса в сельскохозяйственном вузе студент должен знать основы математики и биологии, знать формулировки основных физических законов, уметь производить математические выкладки при решении физических задач и быть компетентным в области чтения и построения графиков физических процессов.

Предшествующими дисциплинами, на которых базируется данная дисциплина, являются: школьный курс физики и математики, общая биология. Курс «Биофизика» позволяет студентам получить углубленные знания основных физических явлений, фундаментальных законов классической и современной физики и навыки применения их в лабораторной и клинической ветеринарии. Дисциплина является предшествующей для дисциплин: Основы физиологии; Патологическая физиология животных.

4 ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Биологическая физика» составляет 4 зачетных единицы или 144 ч. (таблица 4.1 и 4.2). **Форма промежуточной аттестации** – зачет, экзамен.

Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины «Биологическая физика» по формам и видам учебной работы (1 семестр)

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			очная форма обучения (1 семестр)	заочная форма обучения (1 курс, зимняя сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	33,0/0,91	4,5/0,125
1.1	Лекции	Лек	16,0/0,44	2,0/0,056
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	-	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	16,0/0,44	2,0/0,056
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,02	0,3/0,008
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,01	0,2/0,005
2	Общий объем самостоятельной работы	СР	42,2/1,17	124,2/3,45
2.1	Самостоятельная работа	СР	21,0/0,58	49,5/1,375
	Всего	По плану	54/1,5	54/1,5

Таблица 4.2 – Распределение общей трудоемкости дисциплины «Биологическая физика» по формам и видам учебной работы (2 семестр)

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			очная форма обучения (2 семестр)	заочная форма обучения (1 курс, летняя сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	35,15/0,97	6,65/0,18
1.1	Лекции	Лек	16,0/0,44	2,0/0,05
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	-	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	16,0/0,44	4,0/0,11
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,02	0,3/0,01
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	-	-
1.6	Консультация	КПЭ	2,0/0,06	-
1.7.	Сдача экзамена	КЭ	0,35/0,01	0,35/0,01
2	Общий объем самостоятельной работы	СР	42,2/1,17	124,2/3,45
2.1	Самостоятельная работа	СР	21,2/0,59	74,7/2,075
2.2	Подготовка к экзамену		33,65/0,93	
	Всего	По плану	90/2,5	90/2,5

Форма промежуточной аттестации:

По очной форме обучения – зачёт, 1 семестр; экзамен, 2 семестр.

По заочной форме обучения – зачёт, 1 курс, зимняя сессия; экзамен, 1 курс, летняя сессия

4 ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Биологическая физика» составляет 3 зачетные единицы или 108 ч. (таблица 4.1). **Форма промежуточной аттестации** – зачет с оценкой.

Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины «Биологическая физика» по формам и видам учебной работы (1 семестр) (редакция от 01.09.2020 г.)

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			очная форма обучения (1 семестр)	заочная форма обучения (1 курс, зимняя сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	51,0/1,42	19,1/0,53
1.1	Лекции	Лек	16,0/0,45	6,0/0,17
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	-	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	34,0/0,94	12,0/0,33
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,02	0,9/0,03
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,01	0,2/0,01
2	Общий объем самостоятельной работы	СР	57,0/1,58	88,9/2,46
2.1	Самостоятельная работа	СР	57,0/1,58	88,9/2,46
	Всего	По плану	108,0/3,00	108,0/3,0

Форма промежуточной аттестации:

по очной форме обучения – зачёт с оценкой, 1 семестр.

по заочной форме обучения – зачёт с оценкой, 1 курс, зимняя сессия.

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Наименование разделов дисциплины и их содержание

Таблица 5.1 – Наименование разделов дисциплины «Биологическая физика» и их содержание

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	Механика, гемодинамика, акустика.	Кинематика и динамика материальной точки. Механические колебания. Колебательные движения в биологических объектах (колебание сердечной мышцы, крыльев птиц, колебательные процессы в клетке и пр.). Физические основы гемодинамики. Гидродинамика идеальной жидкости. Стационарный поток. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли и следствия из него. Статическое и динамическое давления в потоке, методы их измерения. Физические основы гемодинамики. Гидродинамика идеальной жидкости. Стационарный поток. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли и следствия из него. Статическое и динамическое давления в потоке, методы их измерения. Биофизика инфразвука. Инфразвук и его свойства. Источники инфразвука в природе и при промышленном ведении животноводства. Биофизика ультразвука. Взаимодействие ультразвука с веществом. Отражение звуковой волны на границе раздела двух сред. Ультразвук в мире животных. Использование ультразвука в ветеринарной хирургии, терапии и диагностике. Понятие о диагностике, основанной на эффекте Доплера.	35 (ИД-1 _{УК-1}) У5 (ИД-2 _{УК-1}) В5 (ИД-3 _{УК-1}) 31 (ИД-1 _{ОПК-1}) У1 (ИД-2 _{ОПК-1}) В1 (ИД-3 _{ОПК-1}) 31 (ИД-1 _{ОПК-4}) У1 (ИД-2 _{ОПК-4}) В1 (ИД-3 _{ОПК-4})
2	Молекулярная физика и термодинамика биологических процессов.	Основы молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. Следствия из него. Распределения энергии молекул по степеням свободы. Виды теплообмена в живых организмах. Физические основы терморегуляции организма. Теплопроводность и конвекция в сельском хозяйстве (теплопроводность почвы, конвекционные потоки воздуха в животноводческих помещениях и др.). Капиллярные явления в биологических процессах и в сельском хозяйстве. Физические основы термодинамики. Термодинамические параметры и процессы. Теплота и работа. Первое начало термодинамики.	35 (ИД-1 _{УК-1}) У5 (ИД-2 _{УК-1}) В5 (ИД-3 _{УК-1}) 31 (ИД-1 _{ОПК-1}) У1 (ИД-2 _{ОПК-1}) В1 (ИД-3 _{ОПК-1}) 31 (ИД-1 _{ОПК-4}) У1 (ИД-2 _{ОПК-4}) В1 (ИД-3 _{ОПК-4})

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
		Работа газа в изопроцессах. Теплоемкости идеального газа. Уравнение Майера. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.	
3	Электрические явления в биологических процессах.	Электростатика. Электростатическое поле (СЭП), его напряженность. Поток напряженности, теорема Гаусса. Работа по перемещению электрического заряда в СЭП. Потенциал. Напряженность поля, как градиент потенциала. Законы постоянного тока. Электронная теория тока в металлах. Закон Ома в дифференциальном виде. Мост Уитстона. Потенциометры. Тепловое действие тока.	35 (ИД-1 _{УК-1}) У5 (ИД-2 _{УК-1}) В5 (ИД-3 _{УК-1}) 31 (ИД-1 _{ОПК-1}) У1 (ИД-2 _{ОПК-1}) В1 (ИД-3 _{ОПК-1}) 31 (ИД-1 _{ОПК-4}) У1 (ИД-2 _{ОПК-4}) В1 (ИД-3 _{ОПК-4})
4	Оптические и квантовые явления в биофизике.	Геометрическая оптика. Отражение и преломление света. Полное отражение и использование этого явления в оптических приборах. Световоды и применение волоконной оптики в ветеринарной диагностике и хирургии. Рефрактометры и их применение в ветеринарной лабораторной практике. Микроскоп. Оптическая схема. Увеличение и разрешающая способность. Основы фотометрии. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения, их свойства и методы наблюдения. Бактерицидные лампы. Применение УФ излучения для санации воздушной среды в птичниках, профилактики и диагностики, ветеринарно-санитарной экспертизы.	35 (ИД-1 _{УК-1}) У5 (ИД-2 _{УК-1}) В5 (ИД-3 _{УК-1}) 31 (ИД-1 _{ОПК-1}) У1 (ИД-2 _{ОПК-1}) В1 (ИД-3 _{ОПК-1}) 31 (ИД-1 _{ОПК-4}) У1 (ИД-2 _{ОПК-4}) В1 (ИД-3 _{ОПК-4})

5.2 Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов и формы обучения

Таблица 5.2.1 – Наименование тем лекций и их объём в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч.
1	2	3	4	5
1	1	Механика. Гемодинамика.	Кинематика и динамика материальной точки. Физические основы гемодинамики. Гидродинамика идеальной жидкости. Стационарный поток. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли и следствия из него. Статическое и динамическое давления в потоке, методы их измерения. Механические колебания. Колебательные движения в биологических объектах (колебание сердечной мышцы, крыльев птиц, колебательные процессы в клетке и пр.).	8
2	1	Акустика.	Звук. Инфразвук и его свойства. Источники инфразвука в природе и при промышленном ведении животноводства. Биофизика ультразвука. Взаимодействие ультразвука с веществом. Отражение звуковой волны на границе раздела двух сред. Ультразвук в мире животных. Использование ультразвука в ветеринарной хирургии, терапии и диагностике. Понятие о диагностике, основанной на эффекте Доплера.	2
	2	Молекулярная физика.	Основы молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. Следствия из него. Распределения энергии молекул по степеням свободы.	2
3	2	Термодинамика	Физические основы термодинамики. Термодинамические параметры и	4

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч.
1	2	3	4	5
		биологических процессов.	процессы. Теплота и работа. Первое начало термодинамики. Работа газа в изопроцессах. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Виды теплообмена в живых организмах. Физические основы терморегуляции организма. Капиллярные явления в биологических процессах	
4	3	Электрические явления в биологических процессах.	Электростатика. Электростатическое поле (СЭП), его напряженность. Поток напряженности, теорема Гаусса. Работа по перемещению электрического заряда в СЭП. Потенциал. Напряженность поля, как градиент потенциала. Законы постоянного тока. Электронная теория тока в металлах. Закон Ома в дифференциальном виде. Мост Уитстона. Потенциометры. Тепловое действие тока. Электронагревательные устройства в промышленном животноводстве и птицеводстве.	8
5	4	Оптические явления в биофизике.	Геометрическая оптика. Отражение и преломление света. Полное отражение и использование этого явления в оптических приборах. Световоды и применение волоконной оптики в ветеринарной диагностике и хирургии. Рефрактометры и их применение в ветеринарной лабораторной практике. Микроскоп. Оптическая схема. Увеличение и разрешающая способность.	4
6	5	Квантовые явления в биофизике.	Основы фотометрии. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения, их свойства и методы наблюдения. Бактерицидные лампы. Применение УФ излучения для санации воздушной среды, профилактики и диагностики, ветеринарно-санитарной экспертизы.	4

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч.
1	2	3	4	5
Итого				32

Таблица 5.2.1 – Наименование тем лекций и их объём в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения) (редакция от 01.09.2020 г)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч.
1	2	3	4	5
1	1	Механика. Гемодинамика.	Кинематика и динамика материальной точки. Физические основы гемодинамики. Гидродинамика идеальной жидкости. Стационарный поток. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли и следствия из него. Статическое и динамическое давления в потоке, методы их измерения. Механические колебания. Колебательные движения в биологических объектах (колебание сердечной мышцы, крыльев птиц, колебательные процессы в клетке и пр.).	4
2	1	Акустика.	Звук. Инфразвук и его свойства. Источники инфразвука в природе и при промышленном ведении животноводства. Биофизика ультразвука. Взаимодействие ультразвука с веществом. Отражение звуковой волны на границе раздела двух сред. Ультразвук в мире животных. Использование ультразвука в ветеринарной хирургии, терапии и диагностике. Понятие о диагностике, основанной на эффекте Доплера.	1
	2	Молекулярная физика.	Основы молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. Следствия из него. Распределения	1

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч.
1	2	3	4	5
			энергии молекул по степеням свободы.	
3	2	Термодинамика биологических процессов.	Физические основы термодинамики. Термодинамические параметры и процессы. Теплота и работа. Первое начало термодинамики. Работа газа в изопроцессах. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Виды теплообмена в живых организмах. Физические основы терморегуляции организма. Капиллярные явления в биологических процессах	2
4	3	Электрические явления в биологических процессах.	Электростатика. Электростатическое поле (СЭП), его напряженность. Поток напряженности, теорема Гаусса. Работа по перемещению электрического заряда в СЭП. Потенциал. Напряженность поля, как градиент потенциала. Законы постоянного тока. Электронная теория тока в металлах. Закон Ома в дифференциальном виде. Мост Уитстона. Потенциометры. Тепловое действие тока. Электронагревательные устройства в промышленном животноводстве и птицеводстве.	4
5	4	Оптические явления в биофизике.	Геометрическая оптика. Отражение и преломление света. Полное отражение и использование этого явления в оптических приборах. Световоды и применение волоконной оптики в ветеринарной диагностике и хирургии. Рефрактометры и их применение в ветеринарной лабораторной практике. Микроскоп. Оптическая схема. Увеличение и разрешающая способность.	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч.
1	2	3	4	5
6	5	Квантовые явления в биофизике.	Основы фотометрии. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения, их свойства и методы наблюдения. Бактерицидные лампы. Применение УФ излучения для санации воздушной среды, профилактики и диагностики, ветеринарно-санитарной экспертизы.	2
Итого				16

Таблица 5.2.2 – Наименование тем лекций и их объём в часах с указанием рассматриваемых вопросов (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	1	Механика, гемодинамика, акустика.	Кинематика и динамика материальной точки. Механические колебания. Колебательные движения в биологических объектах (колебание сердечной мышцы, крыльев птиц, колебательные процессы в клетке и пр.). Физические основы гемодинамики. Биофизика инфразвука. Инфразвук и его свойства. Источники инфразвука в природе и при промышленном ведении животноводства. Биофизика ультразвука. Взаимодействие ультразвука с веществом. Использование ультразвука в ветеринарной хирургии, терапии и диагностике.	2
2	2	Молекулярная физика и термодинамика.	Основы молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. Следствия из него. Распределения энергии молекул по степеням свободы. Основы термодинамики	2
Итого				4

Таблица 5.2.2 – Наименование тем лекций и их объём в часах с указанием рассматриваемых вопросов (заочная форма обучения) (редакция от 01.09.2020 г.)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	1	Механика, гемодинамика, акустика.	Кинематика и динамика материальной точки. Механические колебания. Колебательные движения в биологических объектах (колебание сердечной мышцы, крыльев птиц, колебательные процессы в клетке и пр.). Физические основы гемодинамики. Биофизика инфразвука. Инфразвук и его свойства. Источники инфразвука в природе и при промышленном ведении животноводства. Биофизика ультразвука. Взаимодействие ультразвука с веществом. Использование ультразвука в ветеринарной хирургии, терапии и диагностике.	4
2	2	Молекулярная физика и термодинамика.	Основы молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. Следствия из него. Распределения энергии молекул по степеням свободы. Основы термодинамики	2
Итого				6

5.3 Наименование тем лабораторных занятий, их объем в часах и содержание

Таблица 5.3.1 – Наименование тем лабораторных занятий, их объём в часах и содержание (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема работы, ее содержание	Время, ч.
1	2	3	4
1.	1	Основы теории ошибок. Обработка результатов измерений. [Близнова, О.В. Обработка результатов измерений физических измерений. С. 3-16]	2
2.	1	Определение скорости пули с помощью баллистического маятника [Лабораторная работа №3. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.3-8]	2

3.	1	Определение момента инерции твёрдого тела. [Лабораторная работа №4. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.9-15]	2
4.	1	Определение коэффициента упругости пружины [Лабораторная работа №6. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.16-20]	2
5.	2	Определение отношения теплоёмкости воздуха $\frac{C_p}{C_v}$ [Лабораторная работа №10. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.21-27]	2
6.	2	Определение вязкости жидкости методом Стокса [Лабораторная работа №12. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.28-34]	2
7.	2	Определение коэффициента поверхностного натяжения [Лабораторная работа №13. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.35-41]	2
8.	3	Исследование электростатического поля [Лабораторная работа №18. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.42-48]	2
9.	3	Определение ёмкости конденсатора [Лабораторная работа №19. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.49-56]	2
10.	3	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли [Лабораторная работа №25. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.65-71]	2

11.	3-4	Определение индуктивности катушки [Лабораторная работа №23. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.57-64]	4
12.	5	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки [Лабораторная работа №40. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.72-79]	4
13.	6	Исследование законов внешнего фотоэффекта [Лабораторная работа №43. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.80-87]	4
		Всего	32 ч

Таблица 5.3.1 – Наименование тем лабораторных занятий, их объём в часах и содержание (очная форма обучения) (редакция от 01.09.2020 г)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема работы, ее содержание	Время, ч.
1	2	3	4
1.	1	Основы теории ошибок. Обработка результатов измерений. [Близнова, О.В. Обработка результатов измерений физических измерений. С. 3-16]	2
2.	1	Определение скорости пули с помощью баллистического маятника [Лабораторная работа №3. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.3-8]	2
3.	1	Определение момента инерции твёрдого тела. [Лабораторная работа №4. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.9-15]	2
4.	1	Определение коэффициента упругости пружины [Лабораторная работа №6. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.16-20]	2

5.	2	Определение отношения теплоёмкости воздуха $\frac{C_p}{C_v}$ [Лабораторная работа №10. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.21-27]	2
6.	2	Определение вязкости жидкости методом Стокса [Лабораторная работа №12. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.28-34]	2
7.	2	Определение коэффициента поверхностного натяжения [Лабораторная работа №13. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.35-41]	2
8.	3	Исследование электростатического поля [Лабораторная работа №18. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.42-48]	4
9.	3	Определение ёмкости конденсатора [Лабораторная работа №19. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.49-56]	2
10.	3	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли [Лабораторная работа №25. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.65-71]	2
11.	3-4	Определение индуктивности катушки [Лабораторная работа №23. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.57-64]	4
12.	5	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки [Лабораторная работа №40. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.72-78]	4

		работам для студентов технологического факультета. С.72-79]	
13.	6	Исследование законов внешнего фотоэффекта [Лабораторная работа №43. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.80-87]	4
		Всего	34 ч

Таблица 5.3.2 – Наименование тем практических занятий, их объём в часах и содержание (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема работы, ее содержание	Время, ч.
1	2	3	4
1	1	Основы теории ошибок. Обработка результатов измерений. [Близнова, О.В. Обработка результатов измерений физических измерений. С. 3-16]	2
2	1	Определение скорости пули с помощью баллистического маятника [Лабораторная работа №3. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.3-8]	2
3	2	Определение вязкости жидкости методом Стокса [Лабораторная работа №12. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.28-34]	2
		Всего	6 ч

Таблица 5.3.2 – Наименование тем практических занятий, их объём в часах и содержание (заочная форма обучения) (редакция от 01.09.2020 г.)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема работы, ее содержание	Время, ч.
1	2	3	4
1	1	Основы теории ошибок. Обработка результатов измерений. [Близнова, О.В. Обработка результатов измерений физических измерений. С. 3-16]	4
2	1	Определение скорости пули с помощью баллистического маятника [Лабораторная работа №3. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к	4

		лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.3-8]	
3	2	Определение вязкости жидкости методом Стокса [Лабораторная работа №12. Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. С.28-34]	4
		Всего	12 ч

5.4 Распределение трудоёмкости самостоятельной работы (СР) по видам работ с указанием формы обучения

Таблица 5.4.1 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы (СР) по видам работ (очная форма обучения)

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов (табл.6.1.1)	18
2	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	12
3	Подготовка к тестированию	12,2
4	Подготовка к сдаче экзамена	33,65
	Всего	75,85

Таблица 5.4.2 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы (СР) по видам работ (заочная форма обучения)

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов (табл.6.1.2)	104
2	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	10
3	Подготовка к тестированию	10,2
4	Подготовка к сдаче экзамена	8,65
	Всего	132,85

Таблица 5.4.1 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы (СР) по видам работ (очная форма обучения) (редакция от 01.09.2020 г.)

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов (табл.6.1.1)	18
2	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	18
3	Подготовка к тестированию	9
4	Подготовка к сдаче зачета с оценкой	12
	Всего	57

Таблица 5.4.2 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы (СР) по видам работ (заочная форма обучения) (редакция от 01.09.2020 г.)

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов (табл.6.1.2)	60
2	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	12
3	Подготовка к тестированию	8,4
4	Подготовка к сдаче зачета с оценкой	8,5
	Всего	88,9

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Таблица 6.1.1– Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуемая литература, №
1	1	3	4	5
2	1	Силы природы. Сила упругости. Закон Гука. Закон всемирного тяготения. Космические скорости. Сила трения.	4	1, 2
3	1	Гармонические колебания груза на пружине. Формула Томсона. Физический и математический маятники.	4	1,2
4	2	Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества.	4	1,2
5	3	Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Единица измерения заряда.	2	1,2
6	4	Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции.	4	1,2
		Всего	18	

Таблица 6.1.2– Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуемая литература, №
1	1	3	4	5
2	1	Силы природы. Сила упругости. Закон Гука. Закон всемирного тяготения. Космические скорости. Сила трения.	20	1, 2
3	1	Гармонические колебания груза на пружине. Формула Томсона. Физический и математический маятники.	20	1,2
4	2	Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества.	20	1,2
5	3	Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Единица измерения заряда.	20	1,2
6	4	Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции.	24	1,2
		Всего	104	

Таблица 6.1.2– Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (заочная форма обучения) (редакция от 01.09.2020 г.)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуемая литература, №
1	1	3	4	5
2	1	Силы природы. Сила упругости. Закон Гука. Закон всемирного тяготения. Космические скорости. Сила трения.	12	1, 2
3	1	Гармонические колебания груза на пружине. Формула Томсона. Физический и математический маятники.	12	1,2
4	2	Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества.	12	1,2

5	3	Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Единица измерения заряда.	12	1,2
6	4	Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции.	12	1,2
		Всего	60	

7 Образовательные технологии

Таблица 7.1.1 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (очная форма обучения)

№раз-дела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	2	3	4
1	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Законы сохранения в механике на примере лабораторной работы «Определение скорости пули с помощью баллистического маятника» (35 (ИД-1 _{УК-1}), У5 (ИД-2 _{УК-1}), В5 (ИД-3 _{УК-1}), 31 (ИД-1 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4}), В1 (ИД-3 _{ОПК-4}))	1
2	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Основной закон динамики вращательного движения на примере лабораторной работы «Определение момента инерции твердого тела» (35 (ИД-1 _{УК-1}), У5 (ИД-2 _{УК-1}), В5 (ИД-3 _{УК-1}), 31 (ИД-1 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4}), В1 (ИД-3 _{ОПК-4}))	1
3	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Изучение адиабатного процесса на примере лабораторной работы «Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v методом Клемана–Дезорма» (35 (ИД-1 _{УК-1}), У5 (ИД-2 _{УК-1}), В5 (ИД-3 _{УК-1}), 31 (ИД-1 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4}), В1 (ИД-3 _{ОПК-4}))	1
4	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Определение коэффициента вязкости методом падающего шарика. (35 (ИД-1 _{УК-1}), У5 (ИД-2 _{УК-1}), В5 (ИД-3 _{УК-1}), 31 (ИД-1 _{ОПК-1}), У1 (ИД-2 _{ОПК-1}), В1 (ИД-3 _{ОПК-1}), 31 (ИД-1 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4}), В1 (ИД-3 _{ОПК-4}))	1
5	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Исследование электростатического	1

		поля. (35 (ИД-1 _{УК-1}), У5 (ИД-2 _{УК-1}), В5 (ИД-3 _{УК-1}), 31 (ИД-1 _{ОПК-1}), У1 (ИД-2 _{ОПК-1}), В1 (ИД-3 _{ОПК-1}), 31 (ИД-1 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4}), В1 (ИД-3 _{ОПК-4}))	
6	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Изучение законов постоянного тока на примере лабораторной работы «Определение горизонтальной составляющей вектора напряженности магнитного поля Земли». (35 (ИД-1 _{УК-1}), У5 (ИД-2 _{УК-1}), В5 (ИД-3 _{УК-1}), 31 (ИД-1 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4}), В1 (ИД-3 _{ОПК-4}))	1
7	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки». (35 (ИД-1 _{УК-1}), У5 (ИД-2 _{УК-1}), В5 (ИД-3 _{УК-1}), 31 (ИД-1 _{ОПК-1}), У1 (ИД-2 _{ОПК-1}), В1 (ИД-3 _{ОПК-1}), 31 (ИД-1 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4}), В1 (ИД-3 _{ОПК-4}))	1
Всего			7

Таблица 7.1.2 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (заочная форма обучения)

№раз-дела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	2	3	4
1	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Законы сохранения в механике на примере лабораторной работы «Определение скорости пули с помощью баллистического маятника». (35 (ИД-1 _{УК-1}), У5 (ИД-2 _{УК-1}), В5 (ИД-3 _{УК-1}), 31 (ИД-1 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4}), В1 (ИД-3 _{ОПК-4}))	1
2	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Изучение адиабатного процесса на примере лабораторной работы «Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v методом Клемана–Дезорма» (35 (ИД-1 _{УК-1}), У5 (ИД-2 _{УК-1}), В5 (ИД-3 _{УК-1}), 31 (ИД-1 _{ОПК-1}), У1 (ИД-2 _{ОПК-1}), В1 (ИД-3 _{ОПК-1}), 31 (ИД-1 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4}), В1 (ИД-3 _{ОПК-4}))	1
3	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Определение коэффициента вязкости методом падающего шарика. (35 (ИД-1 _{УК-1}), У5 (ИД-2 _{УК-1}), В5 (ИД-3 _{УК-1}), 31 (ИД-1 _{ОПК-1}), У1 (ИД-2 _{ОПК-1}), В1 (ИД-3 _{ОПК-1}), 31 (ИД-1 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4}), В1 (ИД-3 _{ОПК-4}))	1

4	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Исследование электростатического поля. (35 (ИД-1 _{ук-1}), У5 (ИД-2 _{ук-1}), В5 (ИД-3 _{ук-1}), 31 (ИД-1 _{опк-1}), У1 (ИД-2 _{опк-1}), В1 (ИД-3 _{опк-1}), 31 (ИД-1 _{опк-4}), У1 (ИД-2 _{опк-4}), В1 (ИД-3 _{опк-4}))	1
5	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Изучение законов постоянного тока на примере лабораторной работы «Определение горизонтальной составляющей вектора напряженности магнитного поля Земли» (35 (ИД-1 _{ук-1}), У5 (ИД-2 _{ук-1}), В5 (ИД-3 _{ук-1}), 31 (ИД-1 _{опк-4}), У1 (ИД-2 _{опк-4}), В1 (ИД-3 _{опк-4}))	1
6	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки». (35 (ИД-1 _{ук-1}), У5 (ИД-2 _{ук-1}), В5 (ИД-3 _{ук-1}), 31 (ИД-1 _{опк-1}), У1 (ИД-2 _{опк-1}), В1 (ИД-3 _{опк-1}), 31 (ИД-1 _{опк-4}), У1 (ИД-2 _{опк-4}), В1 (ИД-3 _{опк-4}))	1
Всего			6

8. Оценочные материалы по дисциплине «Биологическая физика»

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, в т.ч. в форме заданий тестового типа, представлены в Приложении.

Задания тестового типа могут быть использованы при проведении диагностических процедур, в т.ч. диагностической работы, в рамках НОКО.

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

9.1.1 Основная литература по дисциплине «Биологическая физика»

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Биологическая физика»

№ п/п	Наименование	Количество, экз	
		всего	В расчете на 100 обучаю- щихся
1	Иванов И. В. Основы физики и биофизики [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. Дан. — СПб. : Лань, 2012. — 208 с. Электронный ресурс, режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3801	-	-
2	Грабовский, Р. И. Курс физики / Р. И. Грабовский. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 608 с. — ISBN 978-5-507-47391-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/367019	-	-
3	Согуренко, А.Д. Физика с основами биофизики : лабораторный практикум / А.Д. Согуренко. — Пенза : ПГАУ, 2024. — 94 с. — Rucont - электронная библиотечная система	100	100

9.1.2 Дополнительная литература по дисциплине «Биологическая физика»

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Биологическая физика»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	В расчете на 100 обучающихся
1	Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. – РИО ПГСХА: Пенза, 2001. – 90 с.	100	100
2	Близнова, О.В. Обработка результатов измерений физических измерений / О.В. Близнова. - Пенза: РИО ПГСХА 2006. – 44 с	30	30

9.1.3 Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Биологическая физика»

Таблица 9.1.3 – Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Биологическая физика»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	В расчете на 100 обучающихся
1	Евстифеев В.В., Гришин Л.В. Под ред. В.В. Евстифеева. Физика. Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов технологического факультета. – РИО ПГСХА: Пенза, 2001. – 90 с.	100	100
2	Близнова, О.В. Обработка результатов измерений физических измерений / О.В. Близнова. - Пенза: РИО ПГСХА 2006. – 44 с	30	30
3	Согуренко, А.Д. Физика с основами биофизики : лабораторный практикум / А.Д. Согуренко .— Пенза : ПГАУ, 2024 .— 94 с. — URL: Rucont - электронная библиотечная система	100	100

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Сервис «Открытое образование» // Электронный ресурс / http://openedu.ru/	свободный
2	Сервис «Онлайн-курсы Образовательного центра Сириус» // Электронный ресурс / http://sirius.online/	свободный
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс http://e.lanbook.com/	По договору
4	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» https://rucont.ru/	По договору

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса (редакция от 31.08.2026 г. вводится в действие с 01.09.2026 г.)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://lib.rucont.ru/collection/72) – собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
2	ЭБС Лань (https://e.lanbook.com/) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
3	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» (https://www.rucont.ru/ ; https://lib.rucont.ru/search) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP.

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Биологическая физика»

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Физика»
(редакция от 31.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)*

№ п/п	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет. Перечень лицензионного и свободно распространяе- мого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; <i>Лаборатория механики и биофизики</i> Аудитория 4203	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
2	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; <i>Лаборатория электричества</i> Аудитория 4204	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
3	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; <i>Лаборатория оптики</i> Аудитория 4242	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
4	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; Аудитория 5101	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p

11 Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Биологическая физика»

11.1 Методические советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины

Изучать курс биологической физики следует систематически в течение всего учебного процесса. Изучение биофизики в сжатые сроки перед зачетом не даст глубоких и прочных знаний.

Распределение затрат времени на изучение курса биофизики приведено в рабочей программе дисциплины.

Самостоятельная работа студентов должна быть системной, распределенной равномерно в течение семестра. В среднем рекомендуется затрачивать 2 часа в неделю.

После каждой лекции рекомендуется проработать лекционный материал, в случае необходимости обратиться за более подробными пояснениями к материалам учебников и учебных пособий. Если возникают затруднения, следует обратиться к преподавателю за консультацией. При подготовке к практическим занятиям по заданной теме рекомендуется выучить основные понятия и законы. Это позволит успешно усвоить материал практического занятия.

11.2 Пожелания по изучению тем дисциплины

При изучении сложных тем курса необходимо пользоваться дополнительной литературой, а также консультацией преподавателей.

Традиционно трудными для понимания являются последние разделы курса общей физики, включающие квантовую физику, строение атомов и молекул, физику твердого тела, физику атомного ядра и элементарных частиц. При изучении этих разделов студентам необходимо использовать учебник, а также проработать примеры решения задач, приведенные в методических пособиях для самостоятельной работы студентов и для студентов заочного отделения.

Механика

Данный раздел является фундаментальным, т.к. понятия и законы, изучаемые в нем, применяются при изучении других разделов программы. При изучении обратить внимание на следующие понятия и законы: угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение, момент инерции, момент силы, момент импульса, кинетическая энергия вращательного движения, основной закон динамики вращательного движения, закон сохранения момента импульса.

МКТ и термодинамика

При изучении учебного материала обратите внимание на то, что одна часть закономерностей, описывающих и объясняющих поведение газов, получена при молекулярно-кинетическом подходе, учитывающем разнообразие в параметрах движения отдельных молекул, другая часть закономерностей

получена при термодинамическом подходе, когда газ рассматривается как некая специфическая упругая сжимаемая среда (термодинамическая система), состояние которой описывается параметрами состояния. Для успешного усвоения материала проработайте примеры решения задач по данной тематике.

Электричество и магнетизм

В этом разделе изучается материя, имеющая вид поля. Прорабатывая материал, уясните, чем отличается электрическое (потенциальное) поле от магнитного (вихревого), как это различие связано с различием характеристик этих полей, каково различие материальных объектов, порождающих эти поля и воспринимающих силовое воздействие полей (соответственно, заряды и токи). Уясните связь указанных различий с различием характера воздействия полей на объекты: электрическое поле изменяет величину скорости зарядов, т.е. совершает работу, а магнитное поле придает только центростремительное ускорение движущемуся заряду. При этом кинетическая энергия движущегося заряда не изменяется, работа не совершается.

Оптика.

При изучении данного раздела обратите внимание на следующие явления:

Законы отражения и преломления, а также дисперсия являются основой геометрической оптики. Явления интерференции, дифракции, поляризации – основой волновой оптики.

Физика атомного ядра и элементарных частиц.

Обратите особое внимание на следующие вопросы: Радиоактивное излучение, Закономерности α - и β - распадов. Закон смещения. Закон радиоактивного распада. Происхождение γ -лучей и поглощение их веществом. Искусственная радиоактивность.

11.3 Методические разъяснения по поводу работы с тестовой системой дисциплины

В конце семестра студентам в качестве контроля самостоятельной работы предлагается выполнить тест. Заключительный тест включает материал по всему курсу физики. Он содержит расчетные, графические и качественные задачи. Для подготовки к сдаче теста следует повторить лекционный материал (основные определения, формулы, законы, графики процессов), а также обратить внимание на примеры решения задач, которые были даны на лекциях. Для выполнения данного теста вам понадобятся калькулятор и таблица физических констант.

12. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Аберрация -искажения изображения, возникающие в реальных оптических системах, так как в них не выполняются следующие условия: показатель преломления материала линзы не зависит от длины волны падающего света, а падающий свет - монохроматический.

Адиабата -диаграмма адиабатического процесса, при котором отсутствует теплообмен между системой и окружающей средой.

Альфа-распад -естественное радиоактивное превращение альфа- активных ядер в момент радиоактивного распада при встрече движущихся внутри ядра двух протонов и двух нейтронов. примером альфа- распада служит распад изотопа урана ^{238}U с образованием Th .

Бета-распад -явление бета-распада подчиняется правилу смещения и связано с выбросом электрона, при этом распаде испускается частица анти-нейтрино.

Вакуум -вакуумом называется состояние газа, при котором средняя длина свободного пробега $\langle l \rangle$ сравнима или больше характерного линейного размера d сосуда, в котором газ находится.

Вектор магнитной индукции -количественная характеристика магнитного поля.

Вес тела -весом тела называют силу, с которой тело вследствие тяготения к земле действует на опору (или подвес), удерживающую тело от свободного падения.

Взаимодействие гравитационное -взаимодействие, присуще всем без исключения частицам, однако из-за малости масс элементарных частиц оно пренебрежимо мало и, по-видимому, в процессах микромира несущественно.

Волна бегущая -волна, которая переносит в пространстве энергию.

Волна когерентная -волна, разность фаз которой остается постоянной во времени.

Вязкость (Внутреннее трение) -свойство реальных жидкостей оказывать сопротивление перемещению одной части жидкости относительно другой.

Газ идеальный -определение, согласно которому считают, что:

1) собственный объем молекул газа пренебрежимо мал по сравнению с объемом сосуда;

2) между молекулами газа отсутствуют силы взаимодействия; 3) столкновения молекул газа между собой и со стенками сосуда абсолютно упругие.

Гамма-излучение -излучение, не являющееся самостоятельным видом радиоактивности, а только сопровождает альфа- и бета- распады и также возникает при ядерных реакциях, при торможении заряженных частиц, их распаде и т.д. в настоящее время твердо установлено, что гамма-излучение испускается дочерним (а не материнским) ядром.

Граница красная фотоэффекта.-минимальная частота света,

зависящая от химической природы вещества и состояния его поверхности, ниже которой фотоэффект невозможен.

Давление -физическая величина, определяемая нормальной силой, действующей со стороны на единицу площади

Дефект массы -величина, на которую уменьшается масса всех нуклонов при образовании из них атомного ядра.

Деформация -изменение форм и размеров, реальных тел под действием сил.

Дифракция света -огибание световыми волнами препятствий, встречающихся на их пути, или в более широком смысле любое отклонение распространения волн вблизи препятствий от законов геометрической оптики.

Диффузия -самопроизвольное проникновение и перемешивание частиц двух соприкасающихся газов, жидкостей и даже твердых тел; она сводится к обмену масс частиц этих тел, возникает и продолжается, пока существует градиент плотности.

Диэлектрики -тела, в которых практически отсутствуют свободные заряды.

Емкость электрическая -величина уединенного проводника, которая определяется зарядом, сообщением которого проводнику изменяет его потенциал на единицу, зависит от его размеров и формы, но не зависит от материала, агрегатного состояния, формы и размеров полостей внутри проводника

Емкость конденсатора -физическая величина, равная отношению заряда q , накопленного в конденсаторе, к разности потенциалов между его обкладками.

Жесткость-коэффициент упругодеформированного тела (пружины).

Защита электрическая-экранирование тел от влияния внешних электростатических полей.

Изобара -прямая, изображающая на диаграмме в координатах v, t изобарный процесс (протекающий при постоянном давлении)

Изопроцесс-равновесный процесс, происходящий с термодинамической системой при котором один из основных параметров состояния сохраняется постоянным

Изотерма-кривая, изображающая зависимость между величинами p и v , характеризующими свойства вещества при постоянной температуре

изохора -прямая, изображающая на диаграмме в координатах p, t изохорный процесс (протекающий при постоянном объеме)

Импульс материальной точки -векторная величина $p=mv$, численно равная произведению массы материальной точки на её скорость и имеющая направление скорости

Интерференция волн -явление, при котором при наложении в пространстве двух (или нескольких) когерентных волн в разных его точках получается усиление или ослабление результирующей волны в зависимости от соотношения между фазами этих волн

Капилляр -узкая трубка, узкий канал произвольной формы,

пористое тело.

Квант -определённая порция энергии, непрерывно излучаемой атомными осцилляторами

Кинематика -раздел механики, изучающий движение тел, не рассматривая причины, которые это движение обуславливают

Когерентность -согласованное протекание во времени и пространстве нескольких колебательных или волновых процессов

Конденсатор -устройство, обладающее способностью при малых размерах и небольших относительно окружающих тел потенциалах накапливать значительные по величине заряды

Линза -прозрачное тело, ограниченное двумя поверхностями, преломляющими световые лучи, способные формировать оптические изображения предметов

Линии напряжённости -линии, используемые для графического изображения силового поля, расположенные таким образом, что вектор напряжённости поля направлен по касательной к силовой линии

Линии магнитной индукции -линии, используемые для графического изображения магнитного поля, расположенные так, что касательные к ним в каждой точке совпадают с направлением вектора $\mathbf{B}$.

Люминесценция -неравновесное излучение, избыточное при данной температуре над тепловым излучением тела и имеющее длительность, большую периода световых колебаний

Масса тела -физическая величина, являющаяся одной из основных характеристик материи, определяющая её инерционные и гравитационные свойства

Масса покоя -масса, измеренная в той инерциальной системе отсчёта, относительно которой частица находится в покое

Момент силы относительно неподвижной оси -скалярная величина, равная проекции на эту ось вектора момента силы, определённого относительно произвольной точки данной оси.

Напряжение -сила, действующая на единицу площади поперечного сечения

Напряжённость электростатического поля -физическая величина, определяемая силой, действующей на пробный единичный положительный заряд, помещённый в эту точку поля.

Невесомость -состояние тела, при котором оно движется только под действием силы тяжести

Нейтрон - электрически нейтральная частица, не испытывающая кулоновского отталкивания и поэтому легко проникающая внутрь ядра и вызывающая разнообразные ядерные превращения

Нуклоны -частицы, из которых построены атомные ядра. представлены протонами и нейтронами.

Обратный пьезоэффект-появление механической деформации под действием электрического поля.

Освещенность-величина равная отношению светового потока, падающего на поверхность, к площади этой поверхности.

Парамагнетики-вещества, намагничивающиеся во внешнем магнитном поле по направлению поля.

Поляризатор-пластинка, преобразующая естественный свет в плоскополяризованный.

Пьезоэлектрики-кристаллические вещества, в которых при сжатии или растяжении в определенных направлениях возникает электрическая поляризация.

Плотность тока-физическая величина, определяемая силой тока, проходящего через единицу площади поперечного сечения проводника, перпендикулярного направлению тока.

Поглощение света-явление уменьшения энергии световой волны при ее распространении в веществе вследствие преобразования энергии волны в другие виды энергии.

Плазма -сильно ионизированный газ, в котором концентрации положительных и отрицательных зарядов практически одинаковы.

Принцип суперпозиции -магнитная индукция результирующего поля, создаваемого несколькими токами или движущимися зарядами, равна векторной сумме магнитных индукций складываемых полей, создаваемых каждым током или движущимся зарядом в отдельности.

Резонанс-явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний при приближении частоты вынуждающей силы (частоты вынуждающего переменного напряжения) к частоте, равной или близкой собственной частоте колебательной системы

Самоиндукция -возникновение э.д.с. индукции в проводящем контуре при изменении в нем силы тока.

Сегнетоэлектрики-диэлектрики, обладающие в определенном интервале температур спонтанной (самопроизвольной) поляризованностью

Сторонние силы-силы неэлектрического происхождения, действующие на заряды со стороны источников тока.

Ферромагнетики-вещества, обладающие спонтанной намагниченностью

Фотон -элементарная частица, которая всегда движется со скоростью света и имеет массу покоя равную нулю.

Электродвижущая сила-физическая величина, определяемая работой, совершаемая сторонними силами при перемещении единичного положительного заряда.

Электромагнитные волны -переменное электромагнитное поле, распространяющееся в пространстве с конечной скоростью.

Энергетическая освещенность -характеризует величину потока излучения, падающего на единицу освещаемой поверхности.

Яркость-яркость светящейся поверхности в некотором направлении есть величина, равная отношению силы света в этом направлении к площади

проекции светящейся поверхности на плоскость перпендикулярную данному направлению.

Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины
«Биологическая физика»,
одобренной методической комиссией технологического
факультета (протокол № 13 от 13 мая 2019 г.)
и утвержденной деканом технологического факультета
«13» мая 2019 г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»

Направление подготовки

36.03.01 ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Направленность (профиль) программы

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Квалификация

«Бакалавр»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2019

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Специальность
36.05.01 ВЕТЕРИНАРИЯ

Направленность (профиль) программы
ВЕТЕРИНАРНОЕ ДЕЛО
(программа специалитета)

Квалификация
«Ветеринарный врач»

Форма обучения – очная, очно-заочная

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и индикаторов достижения

Таблица 1.1 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и индикаторов достижения по дисциплине «Биологическая физика»

№ пп	Код и наименование компетенции	Код Индикатора Достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата бучения	Этапы формирования компетенции
1	УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	ИД-1 _{УК-1}	Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	З6 (ИД-1 _{УК-1})	Знать: принципы планирования исследования и принципы критического анализа полученных результатов
		ИД-2 _{УК-1}	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	У6 (ИД-2 _{УК-1})	Уметь: применять полученную информацию для решения поставленной задачи
		ИД-3 _{УК-1}	Владеть исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения;	В6 (ИД-3 _{УК-1})	Владеть: навыками оценки результатов исследования с использованием системного подхода

			демонстрирова- нием оценочных суждений в реше- нии проблемных профессиональ- ных ситуаций		
2	ОПК-1 - Способен определять биологиче- ский статус и норматив- ные клини- ческие пока- затели орга- нов и систем организма животных.	ИД-1 _{ОПК-1}	Знать: технику безопасности и правила личной гигиены при об- следовании жи- вотных, способы их фиксации; схемы клиниче- ского исследова- ния животного и порядок исследо- вания отдельных систем орга- низма; методоло- гию распознава- ния патологиче- ского процесса	32 (ИД-1 _{ОПК-1})	Знать: биофизиче- ские показатели органов и систем организма живот- ных, биофизиче- ские показатели ка- чества сырья и про- дуктов животного происхождения
		ИД-2 _{ОПК-1}	Уметь собирать и анализировать анамнестические данные, прово- дить лаборатор- ные и функцио- нальные исследо- вания необходи- мые для опреде- ления биологиче- ского статуса жи- вотных	У2 (ИД-2 _{ОПК-1})	Уметь: собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторные и функциональные исследования необ- ходимые для опре- деления биологи- ческого статуса животных
		ИД-3 _{ОПК-1}	Владеть: практи- ческими навы- ками по самосто- ятельному прове- дению клиниче- ского обследова- ния животного с применением классических ме- тодов исследова- ний	В2 (ИД-3 _{ОПК-1})	Владеть: методами биофизических ис- следований для мо- ниторинга обмен- ных процессов, ка- чества сырья и про- дуктов животного происхождения

2 Оценочные материалы по дисциплине «Биологическая физика»

2.1 Оценочные материалы тестового типа

Таблица 2.1 - Задания тестового типа

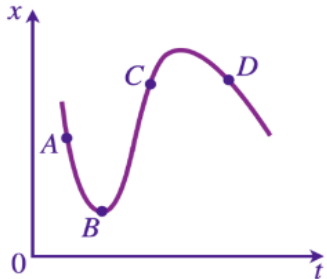
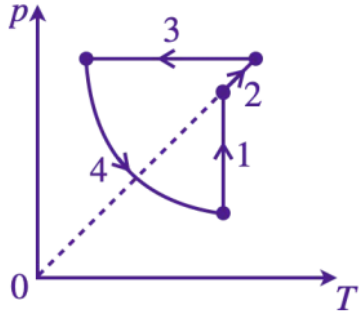
№ п/п	Текст задания	Варианты ответов	Правильный ответ	Код компетенции	Семестр
1. Задание закрытого типа на установление соответствия					
Инструкция (сценарий выполнения):					
1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.					
2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 — вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 — утверждения, свойства объектов и т.д.					
3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.					
4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)					
1.	Установите соответствие между физическими величинами и размерностями в системе СИ. ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ А) кинетическая энергия тела Б) сила В) давление Г) момент силы	РАЗМЕРНОСТИ 1) Н·м 2) Дж 3) Н 4) Па	А2Б3В4Г1	ОПК-1	1
2.	Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца. А) физическая величина Б) единица физической величины В) физический прибор Г) физическое явление	1) интерференция 2) спектроскоп 3) частота 4) герц	А3Б4В2Г1	ОПК-1	1

3.	Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе их работы. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА А) гидравлический пресс Б) прибор для измерения давления крови В) жидкостный термометр Г) высотомер	ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ 1) ламинарное и турбулентное течение жидкости 2) передача давления внутри жидкости 3) уменьшение атмосферного давления с высотой 4) тепловое расширение жидкостей	A2Б1В4Г3	ОПК-1	1
4.	Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца. А) физическая величина Б) единица физической величины В) прибор для измерения физической величины Г) физический процесс	1) амперметр 2) ватт 3) сила тока 4) электризация	A3Б4В1Г2	ОПК-1	1

2. Задание закрытого типа на установление последовательности

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.
4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135)

1.	На рисунке показан график зависимости координаты тела, движущегося вдоль оси OX, от времени t. Укажите правильную последовательность изменения характера движения в зависимости от времени. Ответы могут повторяться. 	1) удаляется от точки O 2) приближается к точке O 3) остановилось 4) приближается к точке O	2313	ОПК-1	1
2.	Укажите правильную последовательность процессов, протекающих в газе в течение цикла 	1) изохорное нагревание 2) изотермическое сжатие 3) нагрев с уменьшением давления 4) изобарное охлаждение	2143	ОПК-1	1
3.	Укажите правильную последовательность этапов исследования физического явления	1. эксперимент 2. наблюдение 3. гипотеза 4. теория	2314	ОПК-1	1
4.	Расположите последовательность цветов в видимой части спектра в порядке возрастания их длин волн.	1) красный 2) фиолетовый 3) желтый 4) зеленый	2431	ОПК-1	1

3. Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.
4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ

1.	Тело массой $m = 2$ кг движется прямолинейно по закону $S = A - Bt + Ct^2 - Dt^3$ ($C = 2 \text{ м/с}^2$, $D = 0,4 \text{ м/с}^3$). Чему равна сила, действующая на тело в конце первой секунды?		Ответ: 3,2 Н	ОПК-1	1
2.	Температура 1 моля некоторого идеального газа при постоянном давлении увеличилась на $\Delta T = 60$ К. Определить работу, совершаемую газом (Дж).		Ответ: 500	ОПК-1	1
3.	Во сколько раз изменится полное сопротивление образца мышечной ткани при измерении его в цепях переменного тока с частотой 10 кГц и 100 кГц? Активное сопротивление ткани 80 Ом, её электроёмкость 0,5 мкФ.		Ответ: в 2,6 раз	УК-1	1
4.	Длина волны желтого света в 1,5 раза больше длины волны фиолетового света. Во сколько раз энергия фотона волны желтого света меньше энергии фотона волны фиолетового света?		Ответ: в 1,5 раза	УК-1	1

4. Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание....., дополнить предложенное

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать ответ в виде термина, словосочетания, дополнить предложенное

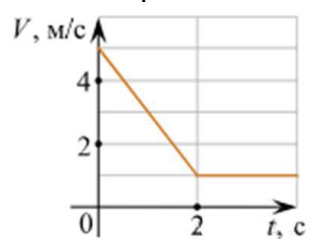
1.	методы УЗ- диагностики основаны на _____		отражении звуковых волн на границе биологических тканей с разной плотностью	УК-1	1
----	--	--	---	------	---

2.	_____ называется процесс, протекающий без теплообмена с окружающей средой		адиабатным	УК-1	1
3.	Регистрация электрических потенциалов, возникающих в сердечной мышце при ее возбуждении, получила название _____		электрокардиографии	УК-1	1
4.	дисперсией называется зависимость _____ от длины волны света		показателя преломления	УК-1	1

5. Задания комбинированного типа с выбором одного/нескольких правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать номер правильного ответа или номера правильных ответов без пробелов и запятых (в зависимости от задания) и дать обоснование, используя четкие компактные формулировки.

1.	Точечное тело движется вдоль оси OX. На рисунке изображен график зависимости проекции скорости V этого тела на ось OX от времени t. В момент времени $t = 0$ с тело имеет координату $x = 10$ м. Найдите координату этого тела в момент времени $t = 3$ с. Ответ дайте в метрах. 	1) 10 м 2) 13 м 3; 15 м 4)) 20 м	34 Обоснование: координата находится по формуле $x = x_0 + v_0 t_1 + (a t_1^2) / 2 + v_2 t_2$ $a = (v - v_0) / t = (1 - 5) / 2 = -2 \text{ м/с}^2$ $x = 10 + 5 \cdot 2 + (-2 \cdot 2^2) / 2 + 1 \cdot 1 = 13 \text{ м}$	УК-1	1
----	--	--	---	------	---

2.	Конечная температура газа в некотором процессе равна 373 °С. В ходе этого процесса объем идеального газа увеличился в 2 раза, а давление не изменилось. Какова была начальная абсолютная температура газа в кельвинах?	1) 183,5 2) 323 3) 546 4) 746	2 Обоснование: По закону Гей-Люссака при постоянном давлении $V_1/T_1 = V_2/T_2$ $T_1 = (V_1/V_2) \cdot T_2 = (V_1/2V_1) \cdot T_2 =$ $T_2/2 = (373+273)/2 = 323 \text{ К}$	УК-1	1
3.	На два последовательно соединенных нервных волокна сопротивлениями 4 Ом и 8 Ом подается напряжение 2,4 В. Какая тепловая мощность выделяется в волокнах?	1) 214 2) 24 3) 32 4) 48	3 Обоснование: Мощность, выделяемая на участке электрической цепи, равна $P = U^2 / (R_1 + R_2) = 24^2 / (4 + 8) = 48 \text{ Вт}$	УК-1	1
4.	На рисунке приведен график зависимости силы тока в катушке индуктивности от времени. Индуктивность катушки равна 20 мГн. Чему равен максимальный модуль ЭДС самоиндукции? (Ответ выразите в мВ.) 	1) 20 2) 40 3) 80 4) 120	3 Обоснование: Максимальный модуль ЭДС самоиндукции наблюдается на участке с максимальной скоростью изменения силы тока, т. е. в промежутке от 2,5 до 3 с. $\varepsilon = L \cdot (\Delta I / \Delta t) = 20(2/0,5) = 80 \text{ мВ}$	УК-1	1

2.2 Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Виды оценочных материалов, формы контроля, темы и график определяется педагогическим работником.

2.3 Типовые вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы для промежуточной аттестации (зачёта с оценкой) по оценке освоения компетенций УК-1, ОПК-1 (1 семестр)

1. Основные характеристики движения. Прямолинейное движение. Движение по окружности.
2. Движение в поле тяжести (свободное падение). Кинематика немеханических процессов.
3. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса.
4. Работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии
5. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Моменты инерции некоторых тел.
6. Закон сохранения момента импульса. Энергия вращающегося тела. Статика.
7. Гармонические колебания и их характеристики. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Механические волны.
8. Физические характеристики звуковых волн. Восприятие звука. Инфразвук и ультразвук.
9. Деформации растяжения и сжатия. Поверхностное натяжение жидкостей.
10. Механические свойства биологических тканей (биореология).
11. Стационарное движение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Элементы гемодинамики.
12. Вязкость жидкости. Формула Стокса.
13. Уравнение состояния идеального газа. Экспериментальные газовые законы.
14. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Второе начало термодинамики. Энтропия.
15. Энергетический баланс живого организма. Энтропия и живой организм.
16. Теплопроводность и конвекция. Диффузия. Осмос и осмотическое давление.
17. Фазовые превращения. Фазовые превращения в живых организмах.
18. Напряженность и потенциал электрического поля. Диэлектрики в электрическом поле. Пьезоэлектрический эффект.
19. Проводники в электрическом поле. Емкость. Электрическое поле и живой организм.
20. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила. Правила Кирхгофа.
21. Электрический ток в различных средах. Действие постоянного электрического тока на живой организм.
22. Движение зарядов в магнитном поле. Магнитное поле движущихся зарядов.
23. Магнитное поле в веществе. Действие постоянного магнитного поля на организм.
24. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Правило Ленца. Самоиндукция.
25. Переменный ток и его действие на живой организм.
26. Законы геометрической оптики. Тонкие линзы. Основные фотометрические характеристики.
27. Основные понятия волновой оптики. Интерференция света. Дифракция света.
28. Тепловое излучение. Ультрафиолетовое излучение. Глаз и зрение.
29. Кванты света. Фотоэффект. Лазеры и их применение. Эффекты в фотобиологии.
30. Квантовая модель водорода. Свободнорадикальные процессы в организме.
31. Энергия связи. Ядерные реакции. Радиоактивный распад.
32. Действие радиоактивного излучения на живой организм.