Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2026 14:11:48
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Шмелев Н.А.
(подпись, инициалы, фамилия)

«26» 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая и биологическая физика

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата
06.03.01 Биология

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Биомедицина

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения
очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 Биология профиль Биомедицина, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.2026.

Зав.кафедрой кафедры высшей математики и физики *(наименование кафедры разработчика программы)*	*подписано ЭЦП*	Чудинов В.В.
Разработчик программы	*подписано ЭЦП*	Хузина Ф.Р.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Онина С.А.

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: программа направлена на формирование у обучающихся целостного представления о физических и физико-химических механизмах, лежащих в основе функционирования живых систем на молекулярном, клеточном и организменном уровнях. дисциплина формирует базу для понимания патогенеза заболеваний и принципов работы современного медико-биологического оборудования.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.1. Исследует основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, методы математического анализа и моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях, современные образовательные и информационные технологии
		ОПК-6.2. Применяет в профессиональной деятельности знания об основных законах физики, химии, наук о Земле и биологии, методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
		ОПК-6.3. Использует в профессиональной деятельности знания основных законов физики, химии, наук о Земле и биологии. Использует навыки применения методов математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, новых математических и естественнонаучных знаний, современные образовательные и информационные технологии

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	108	3 семестр - 108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	44	3 семестр - 44
в том числе:		
лекции	16	3 семестр - 16
лабораторные занятия	28	3 семестр - 28
практические занятия	0	
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0	
консультации	0	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	64	3 семестр - 64
Из них:		
контроль	0	
ФКР:		
зачет	0.2	3 семестр - 1
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	0	

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности				Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	Зч, час.	СРС, час.	
2 курс / 3 семестр						
1	Введение в биофизику					
1.1	Предмет, методология, задачи. История развития. Значение для биомедицины. Информационные ресурсы биофизики представление о предмете, методологии и задачах биофизики. История развития биофизики. Значение биофизики для биомедицины. Информационные ресурсы биофизики	2			12	Доклад
2	Механика в биологии и медицине.					
2.1	Кинематика материальной точки	2	6		12	Лабораторная

	Механические свойства биологических тканей. Колебательные движения. Механика мышечных сокращений.					работа
2.2	Физические свойства жидкостей. динамика жидкости Вязкость, поверхностное натяжение. Модель сердечно-сосудистой системы.	4	6		14	Лабораторная работа
3	Молекулярная биофизика.					
3.1	Термодинамика биологических процессов. Первый и второй законы термодинамики. Типы взаимодействий. Структура воды.	4	8		14	Лабораторная работа
4	Биоэлектрические явления.					
4.1	Электрические и магнитные свойства тканей. Электропроводность. Действие постоянного и переменного электрического поля на биологические объекты	4	8		11.8	Лабораторная работа
4.2	Зачет			1	0.2	
Итого по 2 курсу 3 семестру		16	28	1	64	
Итого по дисциплине		16	28	1	64	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Лабораторная работа

Лабораторная работа №1.
Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.
Лабораторная работа №2.
Определение ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда.
Лабораторная работа №3.
Измерение момента инерции твердого тела методом крутильных колебаний.
Перечень лабораторных работ по Молекулярной физике
Лабораторная работа № 1.
Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом.
Лабораторная работа № 2.
Определение коэффициента теплопроводности методом нагретой нити.
Перечень лабораторных работ
Лабораторная работа №1 Изучение затухающих колебаний в колебательном контуре
Лабораторная работа №2 Изучение индуктивности соленоидов
Лабораторная работа №3.
Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторных работ

Критерии оценки лабораторных работ:
Описание методики оценивания выполнения лабораторных работ: оценка за выполнение лабораторных работ ставится на основании знания теоретического материала по теме работы, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализировать результаты работы.
Критерии оценки *:*
- **отлично** выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с компьютером и графическими редакторами, применения знания на практике, анализа результатов работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;
- **хорошо** выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное знание фактического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты работы, формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;

- **удовлетворительно** выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи

Доклад

Тема докладов №1

- История развития биофизики как науки.
- Тема доклада №2
- Значение биофизики для биомедицины
- Тема доклада №3
- Предмет, методология и задачи биофизики

Темы докладов

1. Основные понятия классической термодинамики. Первый закон термодинамики. Доказательства его применимости в биологии.
2. Закон Гесса и его использование для расчета энергетического баланса организма.
3. Второй закон термодинамики. Свободная энергия и электрохимический потенциал.
4. Особенности организмов как термодинамических систем. Термодинамика стационарного состояния. Теорема Пригожина.
1. Электропроводность электролитов и биологических тканей. Действие постоянного электрического поля на биологические объекты.
2. Действие переменного электрического поля (УВЧ) и электромагнитных волн (МВИ) на биологические объекты.
3. Рентгеновское излучение: природа, спектр, влияние на биологические объекты.
4. Радиоактивность. Основной закон радиоактивного распада.
5. Биофизические основы действия ионизирующего излучения. Радиочувствительность тканей.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания докладов

критерии оценки доклада и презентации

№	Критерии	Оценка	Количество баллов
1	Структура	– количество слайдов соответствует содержанию и продолжительности выступления (для 7-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов)	до 4 баллов

		– наличие титульного слайда и слайда с выводами	
2	Наглядность	– иллюстрации хорошего качества, с четким изображением, текст легко читается – используются средства наглядности информации (таблицы, схемы, графики и т. д.)	до 4 баллов
3	Дизайн и настройка	– оформление слайдов соответствует теме, не препятствует восприятию содержания, для всех слайдов презентации используется один и тот же шаблон оформления	до 2 баллов
4	Содержание	– презентация отражает основные этапы исследования (проблема, цель, гипотеза, ход работы, выводы, ресурсы) – содержит полную, понятную информацию по теме работы – орфографическая и пунктуационная грамотность	до 6 баллов
5	Требования к выступлению	– выступающий свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал – выступающий свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории – выступающий точно укладывается в рамки регламента (7 минут)	до 6 баллов
Максимальный балл 22 балла			

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 2 курс / 3 семестр

1. Предмет, методология и задачи биофизики. История развития и связи с другими науками. Значение биофизики для биомедицины.
2. Основные понятия классической термодинамики. Первый закон термодинамики. Доказательства его применимости в биологии.
3. Закон Гесса и его использование для расчета энергетического баланса организма.
4. Второй закон термодинамики. Свободная энергия и электрохимический потенциал.
5. Особенности организмов как термодинамических систем. Термодинамика стационарного состояния. Теорема Пригожина.
6. Пространственная организация биополимеров. Типы взаимодействий в макромолекулах.
7. Структура воды и гидрофобные взаимодействия. Роль в формировании структуры белка.
8. Связывание лигандов с макромолекулами. Ферментный катализ.
9. Структура и функции биологических мембран. Структурные компоненты. Модели мембран.
10. Физические свойства мембран: прочность, вязкость, электроемкость. Динамика мембран и фазовые переходы липидов.
11. Пассивный транспорт нейтральных частиц и ионов. Облегченная диффузия.
12. Осмос и фильтрация. Ионные каналы.
13. Активный транспорт веществ через мембраны. Натрий-калиевый насос.
14. Мембранный потенциал покоя. Причины возникновения. Уравнение Нернста.
15. Методы исследования биопотенциалов (микроэлектродный метод, усилители биопотенциалов, ЭКГ).
16. Механические свойства биологических тканей. Виды деформаций. Механика мышечных сокращений.
17. Физические свойства жидкостей: вязкость, поверхностное натяжение. Закономерности течения. Капиллярные явления.
18. Гемодинамика. Модель сердечно-сосудистой системы.
19. Электропроводность электролитов и биологических тканей. Действие постоянного электрического поля на биологические объекты.
20. Действие переменного электрического поля (УВЧ) и электромагнитных волн (МВИ) на биологические объекты.
21. Рентгеновское излучение: природа, спектр, влияние на биологические объекты.
22. Радиоактивность. Основной закон радиоактивного распада.
23. Биофизические основы действия ионизирующего излучения. Радиочувствительность тканей.
24. Применение методов математического анализа и моделирования в биофизике.
25. Использование современных образовательных и информационных технологий для приобретения новых знаний в области биофизики.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания зачета

При оценке ответа на зачете максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации.
При оценивании зачета учитываются результаты всей практической деятельности студентов в рамках дисциплины в течение семестра. Зачет выставляется при условии правильного выполнения в полном объеме всех заданий.

Критерии оценки:
«зачтено» выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении

практических заданий. Все задания и практические работы за семестр выполнены полностью без неточностей и ошибок;
«не зачтено» выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент допустил грубые ошибки при выполнении практических работ в семестре или не выполнил задания.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

3 семестр - зачет.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины:

для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2

5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная учебная литература

1. Биофизика : учеб. для студ. вузов / В. Ф. Антонов [и др.] ; под ред.В.Ф. Антонова .— 3-е изд., испр. и доп. — М. : Владос, 2006 .— 287 с. : ил. — (вузов) .— ISBN 5-691-01037-9 : 115 р. 00 к.
2. Молекулярная и клеточная биофизика / М. Джаксон ; пер. с англ. под ред. А.П. Савицкого, А.И. Журавлева .— Москва : Мир: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 .— 551 с. : ил .— ISBN 978-5-9963-0011-2 : 630 р. 00 к. — ISBN 978-5-03-003857-5 .— ISBN 978-0-521-62470-1.
3. Курс общей физики : Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по тех. (550000) и технолог. (650000) направ. Т.1. Механика.Молекулярная физика / И. В. Савельев .— 9-е изд.,стереотип. — СПб.;М.;Краснодар : Лань, 2007 .— 432 с. : ил. — (Лучшие классические учебники) .— ISBN 978-5-8114-0629-6 : 339 р. 00 к. — ISBN 978-5-8114-0630-2.
4. Курс общей физики : Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по тех. (550000) и технолог. (650000)направ. Т.2. Электричество и магнетизм.Волны.Оптика / И.В.Савельев .— 9-е изд.,стереотип. — СПб.;М.;Краснодар : Лань, 2007 .— 496 с. : ил. — (Лучшие классические учебники) .— ISBN 978-5-8114-0629-6 : 376 р. 00 к. — ISBN 978-5-8114-0631-9.

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Практикум по биофизике : в двух частях : учеб. пособ. для студ. вузов / коллектив авторов ; МГУ им. М. В. Ломоносова; под ред. А. Б. Рубина .— Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016 .— (Учебник для высшей школы) .Часть 1 .— 2016 .— 192 с. : ил. — Библиогр.: в конце главы .— ISBN 978-5-9963-1815-5(ч.1) : 326 р. 70 к. — ISBN 978-5-9963-1889-6.

5.3. Другие учебно-методические материалы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/.

2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.bashedu.ru/.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/.
7. Национальная платформа открытого образования npoed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npoed.ru/.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edu.bashkortostan.ru/.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru/.

Программное обеспечение

1. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
2. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
3. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 11(БФ)	Лекционная, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE
Аудитория 220(ФМ)	Лекционная, Для контроля и аттестации, Для лабораторных занятий	Маятник "обербека фм 14"3, учебная установка. Программное обеспечение 1. Операционная система Astra Linux
Аудитория 229(ФМ)	Для консультаций, Для лабораторных занятий	Спектрограф исп-51, учебная установка. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome
Аудитория 24(БФ)	Для хранения оборудования	Весы, термометр, тонометр. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE

Аудитория 29(БФ)	Лекционная, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, проектор, экран.
Аудитория 30(БФ)	Для самостоятельной работы	Принтер. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE
Аудитория 42(БФ)	Для самостоятельной работы	Ксерокс. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome