

Минобрнауки России
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

(подпись) Василенко В.Н.
(Ф.И.О.)

"25" мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика
(наименование дисциплины (модуля))

Специальность

06.05.01 Биотехнология и биоинформатика
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность (профиль) подготовки

Биотехнология и биоинформатический анализ макромолекул
(наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация выпускника

Биотехнолог и биоинформатик

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины Физика является приобретение обучающимися знаний, необходимых для формирования компетенций в научно-исследовательской, педагогической, организационно-управленческой и производственно-технологической видах профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- применение современных подходов, характерных для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой;
- использование полученных знаний и профессиональных навыков для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам;
- участие в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Перечень компетенций		Этапы формирования компетенций		
	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-6	способностью использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	границы применимости основных законов физики, границы применимости основных законов физики	границы применимости основных законов физики, интегрировать математические знания в другие дисциплины и производственные процессы	навыками применения знаний фундаментальных разделов физики для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

3.1. Дисциплина (модуль) Физика относится к блоку 1 ОП и ее части: *базовая*.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении курса Физика в школе.

Дисциплина является предшествующей для последующих дисциплин: *Математика, Математическая статистика, Теория вероятности, Математическое моделирование биологических систем, практической подготовки, Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты*.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 10 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр		
		1	2	3

	акад. ч.	акад. ч.	акад. ч.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	360	108	72	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	145,8	45,85	37	62,95
Лекции	48	15	18	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	45	30	-	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	48	-	18	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Консультации текущие	2,4	0,75	0,9	0,75
Проведение консультаций перед экзаменом	2,0	-	-	2,0
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,4	0,1	0,1	0,2
Самостоятельная работа	180,4	62,15	35	83,25
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиуму и зачету - проработка материалов конспекта лекций и учебника (собеседование)	95,4	30,15	25	40,25
Решение тестовых заданий (компьютерное тестирование)	85	32	10	43
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8			33,8

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость, часы
1 семестр			
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	1. Кинематика поступательного и вращательного движения точки. 2. Динамика поступательного движения. 3. Динамика вращательного движения. 4. Работа и энергия. Законы сохранения в механике. 5. Элементы специальной теории относительности. 6. Свободные и вынужденные колебания.	56,0
2	Молекулярная физика и термодинамика	1. Газовые законы. Основы молекулярно-кинетической теории газа. 2. Распределения Максвелла и Больцмана. 3. I начало термодинамики. Работа при изопроцессах. 4. Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы.	51,15
		<i>Консультации текущие</i>	0,75
		<i>Виды аттестации (зачет, экзамен)</i>	0,1
2 семестр			
3	Электростатика. Постоянный ток	1. Электростатическое поле в вакууме. 2. Электростатическое поле в диэлектрике. 3. Электростатическое поле в присутствии проводников. 4. Законы постоянного тока.	38,0
4	Электромагнетизм	1. Электрические и магнитные цепи 2. Электромагнетизм. Электромагнитные устройства и электрические машины	33,0
		<i>Консультации текущие</i>	0,9
		<i>Виды аттестации (зачет, экзамен)</i>	0,1
3 семестр			
5	Волновая и квантовая оптика	1. Интерференция и дифракция света. 2. Поляризация и дисперсия света. 3. Тепловое излучение. Фотоэффект. 4. Эффект Комптона. Световое давление.	82,625
6	Элементы атомной физики и квантовой механики, физики атомного	1. Спектр атома водорода. Правило отбора. 2. Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	60,625

	ядра и элементарных частиц	1. Уравнения Шредингера. 2. Элементы физики твердого тела. 3. Ядро. Элементарные частицы. 4. Ядерные реакции. 5. Законы сохранения в ядерных реакциях. 6. Фундаментальные взаимодействия.	
		<i>Консультации текущие</i>	0,75
		<i>Проведение консультаций перед экзаменом</i>	2,0
		<i>Виды аттестации (зачет, экзамен)</i>	0,2
		<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,8

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПР, час	ЛР, час	СРО, час
1 семестр					
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	7	18	-	31
2	Молекулярная физика и термодинамика	8	12	-	31,15
		<i>Консультации текущие</i>	0,75		
		<i>Виды аттестации (зачет, экзамен)</i>	0,1		
2 семестр					
3	Электростатика. Постоянный ток	6	-	12	20
4	Электромагнетизм	12	-	6	15
		<i>Консультации текущие</i>	0,9		
		<i>Виды аттестации (зачет, экзамен)</i>	0,1		
3 семестр					
5	Волновая и квантовая оптика	9	10	22	41,625
6	Элементы атомной физики и квантовой механики. Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	6	5	8	41,625
		<i>Консультации текущие</i>	0,75		
		<i>Проведение консультаций перед экзаменом</i>	2,0		
		<i>Виды аттестации (зачет, экзамен)</i>	0,2		
		<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,8		

5.2.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоёмкость, час
1 семестр			
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	1. Кинематика поступательного и вращательного движения точки.	2
		2. Динамика поступательного движения.	2
		3. Динамика вращательного движения.	2
		4. Работа и энергия. Законы сохранения в механике.	1
		5. Элементы специальной теории относительности.	
		6. Свободные и вынужденные колебания.	
2	Молекулярная физика и термодинамика	5. Газовые законы. Основы молекулярно-кинетической теории газа.	2
		6. Распределения Максвелла и Больцмана.	1
		7. I начало термодинамики. Работа при изопроцессах.	2
		8. Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы.	1
2 семестр			
3	Электростатика. Постоянный ток	1. Электрическое поле в вакууме. Напряженность, потенциал ЭП. Циркуляция вектора E , поток вектора E . Теорема Остроградского-Гаусса для ЭП. Применение теоремы Остроградского – Гаусса.	3
		2. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики. Электрическая емкость. Энергия электрического поля.	1
		3. Законы постоянного тока. Закон Ома для однородной и неоднородной цепей. ЭДС. Правила Кирхгофа. Электрический	2

		ток в различных средах.	
4	Электромагнетизм	1. Элементы электрической цепи. Источники и приемники электрической энергии. Режимы работы электрической цепи. 2. Магнитное поле электрического тока. Энергия магнитного поля. Магнитная индукция. Намагничивание ферромагнитных материалов. Измерения тока и напряжения. 3. Области применения трехфазных устройств. Простейший трехфазный генератор. Мощность трехфазной системы 4. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Устройство трехфазной асинхронной машины. Мостовая схема выпрямления.	5 2 2 3
3 семестр			
5	Волновая и квантовая оптика	5. Механические волны. ЭМ волны. 1. Интерференция света. Условие минимума и максимума. Полосы равной толщины и равного наклона. 2. Принцип Гюйгенса и Гюйгенса-Френеля. Метод Зон Френеля. Дифракция света. Условие минимума и максимума. Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера. Применение дифракции света. 3. Поляризация света. Закон Малюса. Применения поляризованного света. Оптически активные вещества. 4. Дисперсия (нормальная и аномальная), поглощение и рассеяние света. Закон Бугера – Ламберта. 5. Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Внешний фотоэффект. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона. 6. Элементы релятивистской механики. Квантовая природа ЭМ излучения	2 2 1 1 1 1
6	Элементы атомной физики и квантовой механики. Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	1. Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера и его применение. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Квантование энергии в атомах и молекулах. Квантовые статистики Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. 2. Зонная теория твердых тел. Полупроводники. Диэлектрики, металлы. 3. Физика атомного ядра. Радиоактивность. Элементы атомной энергетики и физики элементарных частиц	4 1 1

5.2.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
1 семестр			
1	Физические основы механики.	Кинематика материальной точки при поступательном движении.	4
		Кинематика вращательного движения тела.	4
		Динамика материальной точки.	4
		Динамика вращательного движения тела.	4
		Закон сохранения импульса. Работа при механическом движении. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения механической энергии	2
2.	Молекулярная физика и термодинамика	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.	4
		Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам для идеальных газов.	2
		Теплоемкость. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса. Удельная и молярная теплоемкости. Уравнение Майера. Классическая теория теплоемкости газов и твердых тел.	2
		Энтропия. Закон изменения энтропии в естественных	4

		процессах. Третье начало термодинамики (Теорема Нернста - Планка). Термодинамическая вероятность состояния системы многих частиц. Связь энтропии с вероятностью состояния.	
3 семестр			
5	Волновая и квантовая оптика	Механические и электромагнитные колебания: свободные, затухающие, вынужденные. Механические волны.	2
		ЭМ волны.	2
		Интерференция света. Условие минимума и максимума. Дифракция света.	3
		Поляризация света. Тепловое излучение. Внешний фотоэффект	3
6	Элементы атомной физики и квантовой механики. Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера и его применение.	3
		Физика атомного ядра. Радиоактивность.	2

5.2.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость, час		
2 семестр					
1	Электростатика. Постоянный ток	1. Исследование электростатического поля	3		
		2. Измерение электроемкости мостиком Сотти	3		
		3. Измерение сопротивления мостиком Уитсона	3		
		4. Проверка законов Кирхгофа	3		
2.	Электромагнетизм	Исследование неразветвленной электрической цепи однофазного тока.	3		
		Исследование трехфазной цепи при соединении приемников «звездой»	3		
3 семестр					
3.	Волновая и квантовая оптика	1. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона.	6		
		2. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.	4		
		3. Определение концентрации сахарных растворов с помощью рефрактометра.	4		
		4. Изучение поляризации света.	4		
		5. Изучение законов фотоэффекта.	4		
4.	Элементы атомной физики и квантовой механики. Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	1. Исследование зависимости сопротивления полупроводника и металла от температуры	4		
		3. Определение коэффициента поглощения в алюминии	4		

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоёмкость, час		
			1 семестр	2 семестр	3 семестр
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	Подготовка к собеседованию (коллоквиум)	15		
		Тест	16		
		Подготовка к собеседованию (лабора-			

		торная работа)			
2	Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к собеседованию (коллоквиум)	15.15		
		Тест	16		
		Подготовка к собеседованию (лабораторная работа)			
3	Электростатика. Постоянный ток	Подготовка к собеседованию (лабораторная работа)		10	
		Подготовка к собеседованию (коллоквиум)		10	
4	Электромагнетизм и электротехника	Подготовка к собеседованию (лабораторная работа)		5	
		Тест		10	
5	Волновая и квантовая оптика	Подготовка к собеседованию (лабораторная работа)			20,125
		Тест			21,5
6	Элементы атомной физики и квантовой механики. Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	Подготовка к собеседованию (лабораторная работа)			20,125
		Тест			21,5

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Трофимова Т.И. Курс физики. Учеб. пособие для студ. Вузов.- М. : Высш. шк. 2010, 386 с.

2. Показеев К.В. Сборник задач по физике.-СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2006, 328 с.

3. Никеров В. А. Физика : современный курс: учебник Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=453287

4. Козлов В.Ф. и др. Курс общей физики в задачах М: Физматлит, 2010. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68398>

6.2 Дополнительная литература:

1. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника :учеб. Пособие для студ. учреждений высш. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 400 с. (Сер. Бакалавриат)

2. Касаткин А.С., Немцов М.В. Курс электротехники: учебник для студентов неэлектротехнич. спец. вузов (гриф МО). – 8-е изд., стереотип. – М.: Высшая школа, 2005. – 542 с.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Буданов А. В. Основы электродинамики : учеб. пособие / А. В. Буданов, В. И. Ковалевский, В. Д. Стрыгин, А. В. Каданцев; Воронеж. гос. технол. акад. – 2-е изд. перераб. и доп.;– Воронеж :ВГТА, 2010. – 180 с. Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=141645

2. Безрядин Н. Н. и др. Практикум по физике. Электричество и магнетизм: Учебное пособие Воронеж : ВГТА, 2003. – 170 с.

3. Безрядин Н. Н. и др. Квантовые и оптические процессы в твердых телах: теория и практика: учебное пособие Воронеж: ВГУИТ, 2015. – 153 с. Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=336036

4. Безрядин Н. Н. Лабораторный практикум по курсу «Механика» [Текст] : учеб. пособие / Н.Н. Безрядин, А. В. Буданов, В. И. Ковалевский, Т.В. Постникова, В.Ф. Антюшин; Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж : ВГТА, 2006. – 71 с.

6. А.В.Буданов, С.А.Титов Выполнение самостоятельной работы по физике: учебное пособие [Электронный ресурс] /; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 70 с. [ЭИ]. Режим доступа:

<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2826>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт научной библиотеки ВГУИТ <<http://cnit.vsu.ru>>.
2. Базовые федеральные образовательные порталы. <http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <www.gpntb.ru/>.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов. <<http://www.ict.edu.ru/>>.
5. Национальная электронная библиотека. <www.nns.ru/>..
6. Поисковая система «Апорт». <www.aport.ru/>.
7. Поисковая система «Рамблер». <www.rambler.ru/>.
8. Поисковая система «Yahoo» . <www.yahoo.com/>.
9. Поисковая система «Яндекс». <www.yandex.ru/>.
10. Российская государственная библиотека. <www.rsl.ru/>.
11. Российская национальная библиотека. <www.nlr.ru/>.

6.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – Режим доступа : <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана

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

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office Professional Plus 2013	Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com
AdobeReaderXI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий (для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации):

№53	Комплекты мебели для учебного процесса. Набор лекционных демонстраций и учебно-наглядных пособий по курсу общей физики. Аудио - визуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор, экран, сетевой коммутатор).
№51	Комплекты мебели для учебного процесса. Лабораторное оборудование для изучения законов и явлений механики и молекулярной физики.
№55	Комплекты мебели для учебного процесса. Лабораторное оборудование для изучения законов и явлений электричества и магнетизма.
№41, 40	Комплекты мебели для учебного процесса. Лабораторное оборудование для изучения законов и явлений оптики и физика твердого тела. Определение показателя преломления с помощью рефрактометра. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки. Проверка закона Малюса. Изучение законов фотоэффекта. Изучение полупроводникового диода. Определение коэффициента поглощения алюминия.
№329	Комплекты мебели для учебного процесса. Лабораторное оборудование для изучения электромагнетизма и электротехники. Исследование неразветвленной электрической цепи однофазного тока. Исследование трехфазной цепи при соединении приемников «звездой». Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Читальные залы ресурсного центра	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.
-------------------------------------	--

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1 **Оценочные материалы** (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- 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.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика и профилю подготовки «Биоинженерия и биоинформатический анализ макромолекул».