

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
Ю.В. Сомова

02.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

БИОХИМИЯ

Направление подготовки (специальность)
12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Приборы и оборудование медицинского назначения

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики 27.01.2026, протокол № 3

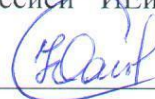
Зав. кафедрой



Д.М. Долгушин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС 02.02.2026 г. протокол № 4

Председатель



Ю.В. Сомова

Рабочая программа составлена:

зав. кафедрой кафедры Физики, канд. физ.-мат. наук



Д.М. Долгушин

Рецензент:

доцент ПЭиБЖД, канд. мед. наук



Н.Г. Терентьева

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Биохимия» является формирование у студентов системы знаний о химических основах жизнедеятельности, химическом составе живых организмов, а также о физико-химических принципах работы биосенсоров и взаимодействия биологических тканей с оборудованием медицинского назначения

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Биохимия входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Учебная - ознакомительная практика

Метрология

Физические основы получения информации (датчики и явления)

Физика

Химия

Введение в направление

Учебная – эксплуатационная практика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная – преддипломная практика

Междисциплинарная курсовая работа

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Биохимия» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен выполнять комплексное техническое обслуживание биотехнических и медицинских аппаратов и систем
ПК-1.1	Выполняет необходимые действия по вводу в эксплуатацию биотехнических и медицинских аппаратов и систем
ПК-1.2	Осуществляет контроль технического состояния биотехнических и медицинских аппаратов и систем
ПК-1.3	Осуществляет техническое обслуживание биотехнических и медицинских аппаратов и систем

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 67,2 академических часов;
- аудиторная – 66 академических часов;
- внеаудиторная – 1,2 академических часов;
- самостоятельная работа – 40,8 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1								
1.1 Введение в биохимию человека. Аминокислоты. Пептиды. Белки	5	4	8		6	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Форма текущего контроля - устный опрос Занятие 1. Правила работы в биохимической лаборатории. Приготовление растворов. Занятие 2. Физико-химические методы выделения белков.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		4	8		6			
2. Раздел 2								
2.1 Медицинская энзимология	5	4	8		6	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Форма текущего контроля - устный опрос Занятие 3. Кинетика ферментативных реакций. Занятие 4. Колориметрические методы анализа (фотометрия).	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		4	8		6			
3. Раздел 3								
3.1 Молекулярные основы наследственности.	5	2	4		6	Проработка лекционного	Форма текущего контроля -	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

Нуклеиновые кислоты						материала. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос Занятие 5. Молекулярно-биологические методы. ДНК-биосенсоры	
Итого по разделу		2	4		6			
4. Раздел 4								
4.1 Углеводы	5	2	4		6	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Форма текущего контроля - устный опрос Занятие 6. Электрохимические методы (амперометрия).	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		2	4		6			
5. Раздел 5								
5.1 Липиды	5	2	4		6	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Форма текущего контроля - устный опрос. Занятие 7. Липидный обмен организма. Атеросклероз.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		2	4		6			
6. Раздел 6								
6.1 Функциональная биохимия тканей и органов	5	4	8		6	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Форма текущего контроля - устный опрос. Занятие 8. Имунохимические методы. Занятие 9. Анализ газов крови и кислотно-основного состояния (КОС)	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		4	8		6			
7. Раздел 7								
7.1 Аналитические методы в медицинской биохимии	5	4	8		4,8	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Форма текущего контроля - устный опрос. Занятие 10. Хроматография. Разделение смесей. Занятие 11. Интеграция биохимических знаний в медицинском приборостроении.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		4	8		4,8			
Итого за семестр		22	44		40,8		зао	
Итого по дисциплине		22	44		40,8		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Биохимия» применяются традиционная и информационно-коммуникационные образовательные технологии

Проводятся лекционные и практические занятия.

Лекции проходят в традиционной форме (вводная лекция, лекция-информация, обзорная лекция). Лекционный материал закрепляется, углубляется и дополняется в ходе практических занятий.

Практические занятия проводятся с использованием метода – «обучение на основе опыта» для создания аналогий между изучаемыми явлениями и знакомыми студентам жизненными ситуациями и более глубокого усваивания изучаемых вопросов. Студентам выдаются задания закрепляющие знания, моделирующие технологические процессы. Высокая степень самостоятельности их выполнения студентами способствует развитию логического мышления и более глубокому освоению теоретических положений и их практического использования.

При собеседовании и экспресс-опросе проводится дискуссия и формулируется вывод об оптимальном режиме обучения.

На практических занятиях применяются также следующие виды обучения: контекстное обучение, междисциплинарное обучение, эвристическая беседа, позволяющие находить ответ на проблему, используя знания, полученные и на других дисциплинах.

Самостоятельная работа студентов стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе подготовки к практическим занятиям.

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов интерактивного обучения, включающих в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем студентами под контролем преподавателя.
- проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельному «поиску» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
- контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.
- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студентов за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения.
- индивидуальное обучение – выстраивание студентами собственных образовательных траекторий на основе формирования индивидуальных учебных планов и программ с учетом интересов и предпочтений студентов.
- междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте конкретной решаемой задачи.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Давыдов, В. В. Биохимия : учебник / В. В. Давыдов, Т. П. Вавилова, И. Г. Островская. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 704 с. - ISBN 978-5-9704-6953-8. -

Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970469538.html>

2. Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. С. Е. Северина, А. И. Глухова. - 3-е изд. , стереотипное. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-7208-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472088.html>

б) Дополнительная литература:

1. Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия : руководство к практическим занятиям : учебное пособие / под ред. Н. А. Тюкавкиной. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 176 с. - ISBN 978-5-9704-5600-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970456002.html>

2. Рослый, И. М. Биохимия метаболического ядра : руководство для врачей / И. М. Рослый, Г. Р. Муфтеева. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. — 32 с. — ISBN 978-5-9704-8148-6, DOI: 10.33029/9704-8148-6-YBH-2024-1-32. — Электронная версия доступна на сайте ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970481486.html>

в) Методические указания:

1. Дворкин, В. И. Метрология и обеспечение качества химического анализа / Дворкин В. И. Издание второе, исправленное и дополненное - Москва : Техносфера, 2019. - 318 с. - ISBN 978-5-94836-564-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948365640.html>

2. Савченко Ю. И. Метрология и метрологическое обеспечение : учебное пособие / Ю. И. Савченко, Р. В. Файзулина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/425>. - Текст : электронный

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
NCBI Databases (Entrez)	https://www.ncbi.nlm.nih.gov
PubChem	https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov
DrugBank	https://go.drugbank.com

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Кафедра Биохимии имени Р.И. Лифшица располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом.

Для проведения занятий лекционного типа имеются специальные помещения, оснащенные специализированной мебелью, мультимедийным оборудованием (экран, проектор, ноутбук, звукоусилительная аппаратура).

Учебные аудитории для проведения практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущей и промежуточной аттестации, оснащены специализированной мебелью, мультимедийным оборудованием (ноутбук, интерактивная доска), демонстрационными материалами (электронные учебные материалы, пакет нормативных документов).

Учебная лаборатория, оснащенная специализированной мебелью, вытяжным шкафом, термостатом, фотометром, лабораторными штативами, лабораторной посудой, аптечкой для оказания первой доврачебной помощи, противопожарной сигнализацией.

Помещения складского типа и лаборантские помещения для хранения материалов и оборудования, профилактического обслуживания учебного процесса.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащены компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Серверное и телекоммуникационное оборудование ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России, обеспечивающее функционирование системы электронной поддержки учебных курсов с применением современных LMS (Learning Management System) со встроенной подсистемой тестирования.

Приложение 1

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Биохимия» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает устный опрос (собеседование) и написание контрольных тестов на практических занятиях.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; подготовки к практическим занятиям и написание реферата.

Примерные темы для реферативного изложения:

1. Влияние стабильности белковой матрицы на срок службы ферментных биосенсоров (проблема иммобилизации и хранения).
2. Фотометрический vs. электрохимический биосенсор: сравнение глюкометров первого поколения (оптические тест-полоски) и современных электрохимических приборов.
3. Эволюция биосенсоров для мониторинга глюкозы.
4. Хроматография как эталонный метод для верификации показаний биосенсоров.
5. Генетические биосенсоры: принципы работы ДНК-чипов (микрочипы, секвенирование).

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1 Способен выполнять комплексное техническое обслуживание биотехнических и медицинских аппаратов и систем		
ПК-1.1.	Выполняет необходимые действия по вводу в эксплуатацию биотехнических и медицинских аппаратов и систем	<ol style="list-style-type: none">1. Предмет и задачи биохимии. Роль биохимии в приборостроении и медицинской технике.2. Классификация аминокислот: полярные, неполярные, заряженные. Биологическая роль.3. Уровни структурной организации белков (первичная, вторичная, третичная, четвертичная). Функции белков в организме. Примеры белков с различными функциями. Денатурация и ренатурация белков: причины, механизмы, практическое значение.4. Физико-химические свойства белков (растворимость, изоэлектрическая точка, молекулярная масса). Методы выделения и очистки белков: осаждение, диализ, хроматография, электрофорез.5. Строение ферментов: активный центр, апофермент, кофермент, кофактор.6. Механизм действия ферментов. Энергия активации. Теория индуцированного соответствия. Факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций (температура, рН, концентрация субстрата и фермента).

- | | | |
|--|--|--|
| | | <ol style="list-style-type: none">7. Уравнение Михаэлиса–Ментен. Константа Михаэлиса (K_m) и максимальная скорость (V_{max}).8. Ингибирование ферментов: обратимое (конкурентное, неконкурентное) и необратимое. Примеры медицинского значения. Изоферменты. Диагностическое значение изоферментов (например, ЛДГ, КФК).9. Применение ферментов в медицинских биосенсорах и диагностических тест-системах.10. Строение нуклеотидов и нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Отличия в структуре и функциях. Принцип комплементарности азотистых оснований. Двойная спираль ДНК. Виды РНК (матричная, транспортная, рибосомная). Их роль в биосинтезе белка.11. Репликация ДНК: механизм, ферменты, значение. Транскрипция и трансляция. Генетический код и его свойства.12. ДНК-биосенсоры и ДНК-чипы: принципы работы и применение в медицинской диагностике.13. Классификация углеводов: моносахариды, олигосахариды, полисахариды. Примеры.14. Глюкоза – основной энергетический субстрат. Роль глюкозы в организме.15. Гликолиз и глюконеогенез: краткая характеристика, биологическое значение.16. Гликоген: строение, синтез, распад. Роль печени и мышц в поддержании уровня глюкозы крови.17. Методы определения глюкозы в крови: колориметрические, ферментативные, электрохимические (глюкометры).18. Классификация липидов: простые и сложные липиды. Жирные кислоты (насыщенные и ненасыщенные).19. Липопротеины (ЛПВП, ЛПНП, ЛПОНП). Роль в транспорте липидов и развитии атеросклероза. |
|--|--|--|

		<p>20. Биохимические маркеры атеросклероза и сердечно-сосудистых заболеваний (холестерин, триглицериды, липопротеины).</p> <p>21. Методы определения липидного профиля в клинической лаборатории.</p>
ПК-1.2	<p>Осуществляет контроль технического состояния биотехнических и медицинских аппаратов и систем</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Биохимия печени: основные метаболические функции, детоксикация. 2. Биохимия почек: функции в поддержании гомеостаза. Биомаркеры почечной функции (мочевина, креатинин). 3. Биохимия крови: форменные элементы, белки плазмы крови, буферные системы (бикарбонатная, фосфатная, белковая). 4. Кислотно-основное состояние (КОС): рН крови, ацидоз, алкалоз, компенсаторные механизмы. 5. Газовый состав крови: кислород и углекислый газ. Транспорт газов гемоглобином. 6. Колориметрические методы анализа: принцип, аппаратура (ФЭК), область применения, преимущества и ограничения. 7. Спектрофотометрические методы: принцип, аппаратура (спектрофотометр), преимущества перед колориметрией. 8. Электрохимические методы: потенциометрия (ион-селективные электроды), амперометрия (электрод Кларка, глюкометры). 9. Хроматографические методы: тонкослойная, газовая, высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Разделение смесей веществ. 10. Иммунохимические методы (ИФА, иммунохроматография): принцип «антиген-антитело», применение в экспресс-диагностике. 11. Биосенсоры: определение, классификация (ферментные, ДНК, иммуносенсоры), принципы работы. 12. Принципы работы глюкометра (электрохимический ферментный биосенсор).

ПК-1.3	Осуществляет техническое обслуживание биотехнических и медицинских аппаратов и систем	<ol style="list-style-type: none">1. Биохимия печени: основные метаболические функции, детоксикация.2. Биохимия почек: функции в поддержании гомеостаза. Биомаркеры почечной функции (мочевина, креатинин).3. Биохимия крови: форменные элементы, белки плазмы крови, буферные системы (бикарбонатная, фосфатная, белковая).4. Кислотно-основное состояние (КОС): рН крови, ацидоз, алкалоз, компенсаторные механизмы.5. Газовый состав крови: кислород и углекислый газ. Транспорт газов гемоглобином.6. Колориметрические методы анализа: принцип, аппаратура (ФЭК), область применения, преимущества и ограничения.7. Спектрофотометрические методы: принцип, аппаратура (спектрофотометр), преимущества перед колориметрией.8. Электрохимические методы: потенциометрия (ион-селективные электроды), амперометрия (электрод Кларка, глюкометры).9. Хроматографические методы: тонкослойная, газовая, высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Разделение смесей веществ.10. Иммунохимические методы (ИФА, иммунохроматография): принцип «антиген-антитело», применение в экспресс-диагностике.11. Биосенсоры: определение, классификация (ферментные, ДНК, иммуносенсоры), принципы работы.12. Принципы работы глюкометра (электрохимический ферментный биосенсор).
--------	---	--

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Биохимия» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме дифференцированного зачета.

Дифференцированный зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по зачетным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса, 1 практическую задачу или 1 практическое задание.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.