

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
С.В. Соловьев  
«23» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И ОСНОВЫ БИОРЕГУЛЯЦИИ**  
**ОРГАНИЗМОВ**

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) Биология и Химия

Квалификация - бакалавр

Мичуринск – 2024

## **1. Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Биологическая химия и основы биорегуляции организмов» является формирование компетенций в области биологической химии для использования в профессиональной деятельности.

При освоении данной дисциплины учитываются трудовые функции следующих профессиональных стандартов:

01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550);

01.003 «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 625н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 декабря 2021 г., регистрационный № 66403).

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Биологическая химия и основы биорегуляции организмов» относится к Блоку 1 Обязательной части модуля «Предметно-содержательный (по химии)» (Б1.О.09.03).

Изучение данной дисциплины базируется на знании дисциплин: Органическая химия с основами супрамолекулярной химии, Общая и неорганическая химия, Аналитическая химия.

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения других дисциплин: Общая и неорганическая химия, Химический синтез, Прикладная химия, а также прохождения производственной практики, подготовки к государственной итоговой аттестации.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции.

*01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»:*

A/01.6 Общепедагогическая функция. Обучение.

Трудовые действия:

- разработка и реализация программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы;

- осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования;

- участие в разработке и реализации программы развития образовательной организации в целях создания безопасной и комфортной образовательной среды;

- планирование и проведение учебных занятий;

- систематический анализ эффективности учебных занятий и подходов к обучению;

- организация, осуществление контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися;

- формирование универсальных учебных действий;

- объективная оценка знаний обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей.

A/02.6 Воспитательная деятельность.

#### Трудовые действия

- регулирование поведения обучающихся для обеспечения безопасной образовательной среды;
- реализация современных, в том числе интерактивных, форм и методов воспитательной работы, используя их как на занятии, так и во внеурочной деятельности;
- постановка воспитательных целей, способствующих развитию обучающихся, независимо от их способностей и характера;
- реализация воспитательных возможностей различных видов деятельности ребенка (учебной, игровой, трудовой, спортивной, художественной и т.д.);
- развитие у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирование гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирование у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни;

#### А/03.6 Развивающая деятельность.

##### Трудовые действия

- развитие у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирование гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирование у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни;
- формирование и реализация программ развития универсальных учебных действий, образцов и ценностей социального поведения, навыков поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях, формирование толерантности и позитивных образцов поликультурного общения;

#### В/03.6 Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования

##### Трудовые действия:

- формирование общекультурных компетенций и понимания места предмета в общей картине мира;
- определение на основе анализа учебной деятельности обучающегося оптимальных (в том или ином предметном образовательном контексте) способов его обучения и развития;
- организация олимпиад, конференций, турниров математических и лингвистических игр в школе и др.

#### *01.003 Педагог дополнительного образования детей и взрослых*

#### А/01.6 Организация деятельности обучающихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы

##### Трудовые действия:

- набор на обучение по дополнительной общеразвивающей программе;
- отбор для обучения по дополнительной предпрофессиональной программе (как правило, работа в составе комиссии);
- организация, в том числе стимулирование и мотивация деятельности и общения обучающихся на учебных занятиях;
- консультирование обучающихся и их родителей (законных представителей) по вопросам дальнейшей профессионализации (для преподавания по дополнительным предпрофессиональным программам);
- текущий контроль, помощь обучающимся в коррекции деятельности и поведения на занятиях;
- разработка мероприятий по модернизации оснащения учебного помещения (кабинета, лаборатории, мастерской, студии, спортивного, танцевального зала), формирование его предметно-пространственной среды, обеспечивающей освоение образовательной программы

А/02.6 Организация досуговой деятельности обучающихся в процессе реализации дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- организация подготовки досуговых мероприятий;
- проведение досуговых мероприятий.

А/03.6 Обеспечение взаимодействия с родителями (законными представителями) обучающихся, осваивающих дополнительную общеобразовательную программу, при решении задач обучения и воспитания

Трудовые действия:

- планирование взаимодействия с родителями (законными представителями) обучающихся;
- проведение родительских собраний, индивидуальных и групповых встреч (консультаций) с родителями (законными представителями) обучающихся;
- организация совместной деятельности детей и взрослых при проведении занятий и досуговых мероприятий;
- обеспечение в рамках своих полномочий соблюдения прав ребенка, а также прав и ответственности родителей (законных представителей) за воспитание и развитие своих детей

А/04.6 Педагогический контроль и оценка освоения дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- контроль и оценка освоения дополнительных общеобразовательных программ, в том числе в рамках установленных форм аттестации (при их наличии);
- контроль и оценка освоения дополнительных предпрофессиональных программ при проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся (для преподавания по программам в области искусств);
- анализ и интерпретация результатов педагогического контроля и оценки;
- оценка изменений в уровне подготовленности обучающихся в процессе освоения дополнительной общеобразовательной программы

А/05.6 Разработка программно-методического обеспечения реализации дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- разработка дополнительных общеобразовательных программ (программ учебных курсов, дисциплин (модулей)) и учебно-методических материалов для их реализации;
- определение педагогических целей и задач, планирование занятий и (или) циклов занятий, направленных на освоение избранного вида деятельности (области дополнительного образования);

В/01.6 Организация и проведение исследований рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых

Трудовые действия:

- организация разработки и(или) разработка программ и инструментария изучения рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых;
- организация и(или) проведение изучения рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых;
- формирование предложений по определению перечня, содержания дополнительных образовательных программ, условий их реализации, продвижению услуг дополнительного образования, организации на основе изучения рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых

В/02.6 Организационно-педагогическое сопровождение методической деятельности педагогов дополнительного образования

Трудовые действия:

- проведение групповых и индивидуальных консультаций для педагогов дополнительного образования по разработке образовательных программ, оценочных средств, циклов занятий, досуговых мероприятий и других методических материалов;

- контроль и оценка качества программно-методической документации;

- организация экспертизы (рецензирования) и подготовки к утверждению программно-методической документации;

- организация под руководством уполномоченного руководителя организации, осуществляющей образовательную деятельность, методической работы, в том числе деятельности методических объединений (кафедр) или иных аналогичных структур, обмена и распространения позитивного опыта профессиональной деятельности педагогов дополнительного образования

C/01.6 Организация и проведение массовых досуговых мероприятий

Трудовые действия:

- разработка сценариев досуговых мероприятий, в том числе конкурсов, олимпиад, соревнований, выставок;

- организация подготовки мероприятий;

- проведение массовых досуговых мероприятий;

C/02.6 Организационно-педагогическое обеспечение развития социального партнерства и продвижения услуг дополнительного образования детей и взрослых

Трудовые действия:

- планирование, организация и проведение мероприятий для сохранения числа имеющихся обучающихся и привлечения новых обучающихся;

- организация набора и комплектования группобучающихся;

- взаимодействие с органами власти, выполняющими функции учредителя, заинтересованными лицами и организациями, в том числе с социальными партнерами организации, осуществляющей образовательную деятельность, по вопросам развития дополнительного образования и проведения массовых досуговых мероприятий.

В результате освоения программы у обучающихся должны быть сформированы компетенции:

*универсальные:*

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

*общепрофессиональные:*

- *ОПК-8* Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

*профессиональные:*

- *ПК-8* Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
<b>Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление</b>					

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> – Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	<b>Не может</b> демонстрировать знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	<b>Допускает ошибки</b> при демонстрации знаний особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	<b>Хорошо</b> демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	<b>Уверенно</b> демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему
	ИД-2 <sub>УК-1</sub> – Демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	<b>Не может</b> демонстрировать умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	<b>Допускает ошибки</b> при демонстрации умений осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	<b>Хорошо</b> демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	<b>Уверенно</b> демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения
	ИД-3 <sub>УК-1</sub> – Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения	<b>Не может</b> сопоставлять разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения	<b>Допускает ошибки</b> при сопоставлении разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения	<b>Достаточно успешно</b> сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения	<b>Уверенно</b> сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения
	ИД-4 <sub>УК-1</sub> – Осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, принимает обоснованное решение	<b>Не может</b> осуществлять синтез информации, аргументировано формировать собственное суждение и оценку, принимать обоснованное решение	<b>Допускает ошибки</b> при осуществлении синтеза информации, аргументированном формировании собственного суждения и оценки, принятии обоснованного решения	<b>Достаточно успешно</b> осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, принимает обоснованное решение	<b>Уверенно</b> осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, принимает обоснованное решение

	ИД-5 <sub>ук-1</sub> – Определяет практические последствия возможных решений задачи.	<b>Не может</b> определить практические последствия возможных решений задачи.	<b>Допускает ошибки</b> при определении практических последствий возможных решений задачи.	<b>Достаточно успешно</b> определяет практические последствия возможных решений задачи.	<b>Уверенно</b> определяет практические последствия возможных решений задачи.
<b>Категория общепрофессиональных компетенций – Научные основы педагогической деятельности</b>					
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> – Излагает основные положения научной организации педагогической деятельности	<b>Не может</b> излагать основные положения научной организации педагогической деятельности	<b>Допускает ошибки</b> при изложении основных положений научной организации педагогической деятельности	<b>Достаточно успешно</b> излагает основные положения научной организации педагогической деятельности	<b>Уверенно</b> излагает основные положения научной организации педагогической деятельности
	ИД-2 <sub>ОПК-8</sub> – Проектирует учебную и педагогическую деятельность с учетом научной организации педагогического труда и с учетом представлений об инновациях в образовании как ведущем факторе модернизации современной российской школы	<b>Не может</b> проектировать учебную и педагогическую деятельность с учетом научной организации педагогического труда и с учетом представлений об инновациях в образовании как ведущем факторе модернизации современной российской школы	<b>Допускает ошибки</b> при проектировании учебной и педагогической деятельности с учетом научной организации педагогического труда и с учетом представлений об инновациях в образовании как ведущем факторе модернизации современной российской школы	<b>Достаточно успешно</b> проектирует учебную и педагогическую деятельность с учетом научной организации педагогического труда и с учетом представлений об инновациях в образовании как ведущем факторе модернизации современной российской школы	<b>Уверенно</b> проектирует учебную и педагогическую деятельность с учетом научной организации педагогического труда и с учетом представлений об инновациях в образовании как ведущем факторе модернизации современной российской школы
	ИД-3 <sub>ОПК-8</sub> – Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии	<b>Не может</b> применять методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии	<b>Допускает ошибки</b> при применении методов анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии	<b>Достаточно успешно</b> применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии	<b>Уверенно</b> применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии

	сии на основе специальных научных знаний	сии на основе специальных научных знаний	ной рефлексии на основе специальных научных знаний	ной рефлексии на основе специальных научных знаний	сии на основе специальных научных знаний
<b>Тип задач профессиональной деятельности: методический</b>					
ПК-8. Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	ИД-1 <sub>ПК-8</sub> – Демонстрирует знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	<b>Не может</b> демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	<b>Допускает ошибки</b> при демонстрации знаний закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	<b>Достаточно успешно</b> демонстрирует знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	<b>Уверенно</b> демонстрирует знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области
	ИД-2 <sub>ПК-8</sub> – Осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта	<b>Не может</b> осуществлять отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта	<b>Допускает ошибки</b> при осуществлении отбора предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта	<b>Достаточно успешно</b> осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта	<b>Уверенно</b> осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта
	ИД-3 <sub>ПК-8</sub> – Владеет предметными знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образователь-	<b>Не может</b> овладеть предметными знаниями, отбирать вариативное содержание с учетом образователь-	<b>Допускает ошибки</b> при овладении предметными знаниями, отборе вариативного содержания с учетом	<b>Достаточно успешно</b> владеет предметными знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом об-	<b>Уверенно</b> владеет предметными знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом об-

	ных программ	ных программ	образовательных программ	разовательных программ	ных программ
--	--------------	--------------	--------------------------	------------------------	--------------

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- особенности системного и критического мышления и готовность к нему
- методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний
- закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области

уметь:

- демонстрировать знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему
- излагать основные положения научной организации педагогической деятельности
- демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области

владеть:

- поиском, критическим анализом и синтезом информации, использовать системный подход для решения поставленных задач
- методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний
- отбором предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта.

### 3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции			
	УК-1	ОПК-8	ПК-8	Общее кол-во компетенций
<b>Раздел 1. Введение в биохимию</b>				
Тема 1. Введение. Значение биохимии для развития биологии.	+	+	+	3
<b>Раздел 2. Белки</b>				
Тема 2. Аминокислоты, пептиды, белки	+	+	+	3
Тема 3. Уровни структурной организации белковых молекул. Классификация белков	+	+	+	3
<b>Раздел 3. Нуклеиновые кислоты</b>				
Тема 4. Нуклеиновые кислоты. Общая характеристика. Значение.	+	+	+	3
Тема 5. Структура нуклеиновых кислот. Нуклеозиды, нуклеоти-	+	+	+	3

ды.				
<b>Раздел 4. Ферменты</b>				
Тема 6. Ферменты. Строение и свойства ферментов. Механизм действия ферментов.	+	+	+	3
Тема 7. Номенклатура и классификация ферментов. Характеристика некоторых групп ферментов.	+	+	+	3
<b>Раздел 5. Обмен веществ и энергии в организме</b>				
Тема 8. Обмен белков. Значение белкового обмена. Пути распада белков.	+	+	+	3
Тема 9. Превращение аминокислот в организме. Биосинтез белков.	+	+	+	3
Тема 10. Общая характеристика углеводов. Обмен углеводов.	+	+	+	3
Тема 11. Пути распада углеводов в организме. Цикл Кребса.	+	+	+	3
Тема 12. Обмен липидов. Окисление высших жирных кислот и глицерина.	+	+	+	3
Тема 13. Биосинтез ВЖК и обмен холестерина.	+	+	+	3
Тема 14. Биологическое окисление. Классификация процессов биологического окисления.	+	+	+	3
<b>Раздел 6. Гормоны. Витамины</b>				
Тема 15. Гормоны. Их роль в обмене веществ. Витамины.	+	+	+	3
Тема 16. Витамины. Значение.	+	+	+	3

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов.

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Всего акад. часов	Количество акад. часов	
		7 семестр	8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	180	72	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем, т.ч.	78	36	42
Аудиторные занятия, в т.ч.	78	36	42
Лекции	32	14	18
Лабораторные работы	46	22	24

Самостоятельная работа, в т.ч.	66	36	30
Подготовка к лабораторным работам	36	20	16
Выполнение индивидуальных заданий	30	16	14
Контроль	36	-	36
Вид итогового контроля	Зачет, экзамен	зачет	экзамен

#### 4.2. Лекции

Раздел дисциплины (модуля), лекций	Объем в акад. часах	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1. Введение в биохимию</b>		
Тема 1. Введение. Значение биохимии для развития биологии.	2	УК-1; ОПК-8; ПК-8
<b>Раздел 2. Белки</b>		
Тема 2. Аминокислоты, пептиды, белки	2	УК-1; ОПК-8; ПК-8
Тема 3. Уровни структурной организации белковых молекул. Классификация белков	2	УК-1; ОПК-8; ПК-8
<b>Раздел 3. Нуклеиновые кислоты</b>		
Тема 4. Нуклеиновые кислоты. Общая характеристика. Значение.	2	УК-1; ОПК-8; ПК-8
Тема 5. Структура нуклеиновых кислот. Нуклеозиды, нуклеотиды.	2	УК-1; ОПК-8; ПК-8
<b>Раздел 4. Ферменты</b>		
Тема 6. Ферменты. Строение и свойства ферментов. Механизм действия ферментов.	2	УК-1; ОПК-8; ПК-8
Тема 7. Номенклатура и классификация ферментов. Характеристика некоторых групп ферментов.	2	УК-1; ОПК-8; ПК-8
<b>Раздел 5. Обмен веществ и энергии в организме</b>		
Тема 8. Обмен белков. Значение белкового обмена. Пути распада белков.	2	УК-1; ОПК-8; ПК-8
Тема 9. Превращение аминокислот в организме. Биосинтез белков.	2	УК-1; ОПК-8; ПК-8
Тема 10. Общая характеристика углеводов. Обмен углеводов.	2	УК-1; ОПК-8; ПК-8
Тема 11. Пути распада углеводов в организме. Цикл Кребса.	2	УК-1; ОПК-8; ПК-8
Тема 12. Обмен липидов. Окисление высших жирных кислот и глицерина.	2	УК-1; ОПК-8; ПК-8
Тема 13. Биосинтез ВЖК и обмен холестерина.	2	УК-1; ОПК-8; ПК-8
Тема 14. Биологическое окисление. Классификация процессов биологического окисления.	2	УК-1; ОПК-8; ПК-8
<b>Раздел 6. Гормоны. Витамины</b>		
Тема 15. Гормоны. Их роль в обмене веществ.	2	УК-1; ОПК-8; ПК-8
Тема 16. Витамины. Значение.	2	УК-1; ОПК-8; ПК-8

### 4.3. Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом

### 4.4. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование занятия	Объем в ак. часах	Используемое лабор. оборуд. и (или) используемое программное обеспечение	Формируемые компетенции
2	Белки. Свойства белков.	5	Органическая химия. Самоучитель на CD-ROM	УК-1; ОПК-8; ПК-8
2	Цветные реакции на белки.	2	Органическая химия. Самоучитель на CD-ROM.	УК-1; ОПК-8; ПК-8
3	Нуклеиновые кислоты.	6	Электронные уроки и тесты. Химия. Сложные химические вещества в повседневной жизни человека. (ЗАО «Просвещение-МЕДИА», 2005, ЗАО «Новый диск», 2005).	УК-1; ОПК-8; ПК-8
4	Ферменты.	6	Электронные уроки и тесты. Химия. Сложные химические вещества в повседневной жизни человека. (ЗАО «Просвещение-МЕДИА», 2005, ЗАО «Новый диск», 2005).	УК-1; ОПК-8; ПК-8
5	Обмен белков.	5	Органическая химия. Самоучитель на CD-ROM	УК-1; ОПК-8; ПК-8
5	Обмен углеводов.	4	Органическая химия. Самоучитель на CD-ROM	УК-1; ОПК-8; ПК-8
5	Обмен липидов. Окисление высших жирных кислот и глицерина. Биосинтез ВЖК и обмен холестерина.	2	Органическая химия. Самоучитель на CD-ROM	УК-1; ОПК-8; ПК-8
5	Обмен веществ и энергии в организме	4	Электронные уроки и тесты. Химия. Сложные химические вещества в повседневной жизни человека. (ЗАО «Просвещение-МЕДИА», 2005, ЗАО «Новый диск», 2005).	УК-1; ОПК-8; ПК-8
5	Водный и минеральный обмен	2	Общая химия. Самоучитель на CD-ROM	УК-1; ОПК-8; ПК-8
5	Биологическое окисление	6	Органическая химия.	УК-1; ОПК-8;

			Самоучитель на CD-ROM	ПК-8
6	Гормоны. Витамины.	4	Органическая химия. Самоучитель на CD-ROM	УК-1; ОПК-8; ПК-8

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов
Раздел 1	Выполнение индивидуальных занятий	4
	Подготовка к лабораторным работам	5
Раздел 2	Выполнение индивидуальных занятий	4
	Подготовка к лабораторным работам	5
Раздел 3	Выполнение индивидуальных занятий	4
	Подготовка к лабораторным работам	5
Раздел 4	Выполнение индивидуальных занятий	4
	Подготовка к лабораторным работам	5
Раздел 5	Выполнение индивидуальных занятий	10
	Подготовка к лабораторным работам	12
Раздел 6	Выполнение индивидуальных занятий	4
	Подготовка к лабораторным работам	4
<b>Итого</b>		66

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

Корепанова Е.В., Манаенкова М.П. Методические рекомендации для обучающихся по организации самостоятельной работы (рассмотрены учебно-методической комиссией Социально-педагогического института, утверждены учебно-методическим советом университета, протокол № 1 от «16» сентября 2021 г.).

#### 4.6. Курсовое проектирование

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.7. Содержание разделов дисциплины (модуля)

##### Раздел 1. Введение в биохимию

Тема 1. Введение. Значение биохимии для развития биологии.

Предмет и задачи курса. Диалектическое понятие о жизни как особой форме движения материи. Роль структурной организации клетки в явлениях жизни. Значение обмена веществ (ассимиляция и диссимиляция) в явлениях жизни. Энергетические процессы в организме. Регуляция процессов обмена веществ в клетке. Роль биохимии в борьбе за диалектико-материалистическое мировоззрение. Развитие биохимии и ее связь с практикой.

Общая характеристика веществ, входящих в состав организмов, их роль и значение. Роль белков, липидов, углеводов, витаминов в обмене веществ и в питании человека и животных.

##### Раздел 2. Белки

Тема 2. Аминокислоты, пептиды, белки

Специфическая роль белковых веществ в явлениях жизни. Ф. Энгельс о роли белка

в живой природе. Аминокислоты, как составные части белков. Свойства протеиногенных аминокислот. Незаменимые аминокислоты. Полипептиды. Глутатион и его значение в обмене веществ.

Тема 3. Уровни структурной организации белковых молекул. Классификация белков

Теория строения белковой молекулы. Первичная, вторичная структуры белков. Значение третичной структуры белковой молекулы для проявления ее биологической активности. Величина и форма белковых молекул. Изоэлектрическая точка белков. Денатурация белков. Значение денатурации белков в пищевой технологии. Классификация белков. Альбумины, глобулины, глютелины. Липопротеиды, хромопротеиды, гликопротеиды, нуклеопротеиды.

### **Раздел 3. Нуклеиновые кислоты**

Тема 4. Нуклеиновые кислоты.

Общая характеристика. Значение.

Роль нуклеиновых кислот в живом организме. Типы нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеозиды и нуклеотиды. Аденозинтрифосфорная кислота и ее роль в обмене веществ. Полинуклеотиды.

Тема 5. Структура нуклеиновых кислот. Нуклеозиды, нуклеотиды.

Структура рибонуклеиновых кислот. Принцип парности азотистых оснований и особенности строения двухтяжевой структуры дезоксирибонуклеиновой кислоты. Роль ДНК как носителя наследственной информации в клетке.

### **Раздел 4. Ферменты.**

Тема 6. Ферменты. Строение и свойства ферментов. Механизм действия ферментов.

Понятие о ферментах как белковых веществах, обладающих каталитическими функциями. Основные положения теории ферментативного катализа. Образование промежуточного комплекса "Фермент-субстрат". Понятие об активном центре фермента.

Тема 7. Номенклатура и классификация ферментов. Характеристика некоторых групп ферментов.

Кинетика ферментативного катализа. Обратимость действия ферментов. Двухкомпонентные и однокомпонентные ферменты. Коферменты. Химическая природа коферментов. Влияние физических и химических факторов на активность ферментов. Действие температуры и концентрации водородных ионов. Специфические активаторы и ингибиторы ферментативных процессов. Механизмы ингибирования ферментов. Классификация ферментов. Оксидоредуктазы. Трансферазы. Гидролазы, распространение в природе. Лиазы, изомеразы и лигазы. Отдельные представители этих классов.

### **Раздел 5. Обмен веществ и энергии в организме**

Преобразование аминокислот по аминогруппе, карбоксильной группе и радикалу. Конечные продукты распада аминокислот. Пути связывания аммиака в организме. Механизм биосинтеза мочевины (орнитиновый цикл). Роль аспарагина и глутамина в связывании аммиака.

Значение обмена углеводов. Пути распада углеводов. Ферменты гидролиза полисахаридов. Обмен глюкозо-6-фосфата (дихотомический и апотомический пути, их соотношение в организме). Обмен пировиноградной кислоты. Гликолиз. Химизм спиртового брожения. Окислительное декарбоксилирование ПВК. Цикл трикарбоновых и дикарбоновых кислот. Биосинтез углеводов.

Определение понятия "биологическое окисление". Современные представления о механизме биологического окисления. Два типа оксидоредуктаз в клетке: а) обеспечивающих дегидрирование субстратов и передачу атомов водорода и электронов на кислород и другие акцепторы; б) катализирующих реакции непосредственного включения в субстрат кислорода. Характеристика важнейших оксидоредуктаз: медьсодержащих оксидаз, флавопротеидов, НАД и НАДФ-протеидов, железосодержащих переносчиков электронов.

Классификация липидов: простые липиды – жиры, воски и стериды; сложные липиды – фосфолипиды и гликолипиды. Локализация липидов в клетке и их биологическое значение. Изомерия. Фосфолипиды: структура молекулы. Фосфатиды, их физические и химические свойства. Распространение фосфолипидов в природе, их биологическая роль. Пути распада фосфатидов в организме. Гликолипиды, их состав и строение. Функции гликолипидов в тканях и органах.

Содержание и распределение воды в организме и в клетке. Состояние воды в тканях. Регуляция водного обмена. Участие минеральных веществ в формировании третичной и четвертичной структуры биополимеров. Ферменты - металлопротеиды. Ионы металлов и возникновение фермент-субстратных комплексов.

Взаимосвязь обмена нуклеиновых кислот и белков. Взаимосвязь обмена нуклеиновых кислот и углеводов. Взаимосвязь белкового и углеводного обмена. Роль ПВК в осуществлении перехода от углеводов к белкам. Обмен веществ как единое целое.

### **Раздел 6. Гормоны. Витамины**

Тема 15. Гормоны. Их роль в обмене веществ.

История развития учения о гормонах. Определение понятия «гормоны». Причины обособления гормонов в процессе эволюции живой материи. Номенклатура и классификация гормонов.

Стероидные гормоны: строение, свойства и функциональная активность кортикостерона, тестостерона, эстрадиола. Механизм действия стероидных гормонов. Биосинтез стероидных гормонов и его регуляция. Роль циклической АМФ в регуляции биосинтеза стероидных гормонов.

Пептидные гормоны: структура и функция. Характеристика важнейших из них (окситоцин, вазопрессин, глюкагон, инсулин, адренкортикотропный гормон, тиреотропин, соматотропный гормон). Механизм действия пептидных гормонов.

Прочие гормоны: адреналин, тироксин, ауксины, гиббереллины, простогландины. Их структура, механизм действия.

Применение гормонов в сельском хозяйстве и медицине.

Тема 16. Витамины. Значение.

Роль витаминов в питании человека и животных. Открытие витаминов Луниным Н.И. Витамины как составные части ферментов. Жирорастворимые витамины. Витамин А. Каротиноиды и их значение как провитаминов А. Витамины Д. Витамины Е. Водорастворимые витамины. Витамин В. Каталитические функции тиаминпирофосфата. Витамин В и РР. Участие витаминов В и РР в построении коферментов аэробных и анаэробных дегидрогеназ. Витамин В и его каталитические функции. Пантотеновая кислота и структура кофермента А. Витамин В. Другие витамины комплекса В. Антицинготный витамин С. Прочие известные в настоящее время витамины.

## **5. Образовательные технологии**

При проведении лекций и лабораторных работ используются следующие виды образовательных технологий: аудиовизуальная технология, проблемное изложение, индивидуализированное обучение с групповым обсуждением итогов, разбор конкретной ситуации, работа малыми группами, семинар в форме круглого стола, семинар конференция и др.

Цифровая среда в процессе изучения дисциплины (модуля) формируется за счет применения в аудиторной и самостоятельной работе облачных технологий, нейротехнологий и искусственного интеллекта, технологий беспроводной связи.

Вид учебных занятий	Форма проведения
Лекции	- традиционная; - интерактивная: «мозговая атака» («мозговой штурм»), мини-лекция, презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением, просмотр и обсуждение видеофильмов (лекция-визуализация), проблемная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками.
Лабораторные работы	– традиционная; – работа в малых группах, деловая игра, метод анализа конкретных ситуаций (кейс-метод)
Самостоятельная работа	- традиционная; - интерактивная: метод проектов, метод обучения в парах (спарринг-партнерство).

## 6.Оценочны средства дисциплины (модуля)

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Биологическая химия и основы биорегуляции организмов»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Введение в биохимию	УК-1; ОПК-8; ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	26 12 4
2	Раздел 2. Белки	УК-1; ОПК-8; ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета Вопросы для экзамена Компетентностно-ориентированные задания	16 8 8 13 2
3	Раздел 3. Нуклеиновые кислоты	УК-1; ОПК-8; ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета Вопросы для экзамена Компетентностно-ориентированные задания	16 7 5 12 1
4	Раздел 4. Ферменты	УК-1; ОПК-8; ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета Вопросы для экзамена Компетентностно-ориентированные задания	16 7 5 6 4
5	Раздел 5. Обмен веществ и энергии в организме	УК-1; ОПК-8; ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена Компетентностно-ориентированные задания	16 5 4 6
6	Раздел 6. Гормоны. Витамины	УК-1; ОПК-8;	Тестовые задания	20

		ПК-8	Темы рефератов	1
			Вопросы для экзамена	4
			Компетентностно-ориентированные задания	1

## 6.2. Перечень вопросов для экзамена (зачета) Вопросы к зачету (7 семестр)

### Раздел 2. Белки.

1. Аминокислоты, как составные части белков (УК-1; ОПК-8; ПК-8).
2. Полипептиды (УК-1; ОПК-8; ПК-8).
3. Первичная, вторичная структуры белков (УК-1; ОПК-8; ПК-8).
4. Третичная структура белков (УК-1; ОПК-8; ПК-8).
5. Четвертичная структура белков (УК-1; ОПК-8; ПК-8).
6. Изоэлектрическая точка белков (УК-1; ОПК-8; ПК-8).
7. Денатурация белков. Значение денатурации белков в пищевой технологии (УК-1; ОПК-8; ПК-8).
8. Классификация белков (УК-1; ОПК-8; ПК-8).

### Раздел 3. Нуклеиновые кислоты

9. Типы нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания (УК-1; ОПК-8; ПК-8).
10. Нуклеозиды и нуклеотиды (УК-1; ОПК-8; ПК-8).
11. Аденозинтрифосфорная кислота и ее роль в обмене веществ. Полинуклеотиды (УК-1; ОПК-8; ПК-8).
12. Структура рибонуклеиновых кислот (УК-1; ОПК-8; ПК-8).
13. Роль ДНК как носителя наследственной информации в клетке (УК-1; ОПК-8; ПК-8).

### Раздел 4. Ферменты.

14. Основные положения теории ферментативного катализа (УК-1; ОПК-8; ПК-8).
15. Понятие об активном центре фермента (УК-1; ОПК-8; ПК-8).
16. Коферменты. Химическая природа коферментов (УК-1; ОПК-8; ПК-8).
17. Влияние физических и химических факторов на активность ферментов (УК-1; ОПК-8; ПК-8).
18. Классификация ферментов (УК-1; ОПК-8; ПК-8).

## Вопросы к экзамену (8 семестр)

### Раздел 1. Введение в биохимию.

1. Предмет и задачи курса. Диалектическое понятие о жизни как особой форме движения материи (УК-1; ОПК-8; ПК-8).
2. Роль структурной организации клетки в явлениях жизни (УК-1; ОПК-8; ПК-8).
3. Развитие биохимии и ее связь с практикой (УК-1; ОПК-8; ПК-8).
4. Статическая, динамическая, функциональная биохимия (УК-1; ОПК-8; ПК-8).

### Раздел 2. Белки.

1. Роль белков в построении живой материи. Состав белков (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
2. Пептиды (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
3. Форма белковой молекулы, молекулярная масса (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
4. Первичная структура белка (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
5. Вторичная структура белка (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
6. Третичная структура молекулы белка (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
7. Четвертичная структура (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
8. Классификация белков. Белки простые (УК-1; ОПК-8; ПК-8)

9. Сложные белки. Классификация (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
10. Фосфо-, липо-, металлопротеиды (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
11. Гликопротеиды (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
12. Хромопротеиды (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
13. Аминокислоты. Способы связи аминокислот в молекуле белка (УК-1; ОПК-8; ПК-8)

#### Раздел 3. Нуклеиновые кислоты

1. Биосинтез РНК (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
2. Классификация РНК. Значение и функции (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
3. Нуклеотидный состав ДНК (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
4. Роль ДНК в передаче наследственной информации (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
5. Различие между ДНК и РНК (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
6. Первичная и вторичная структура ДНК (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
7. Пуриновые основания (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
8. Пиримидиновые основания (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
9. Химический состав нуклеиновых кислот (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
10. РНК. Структура. Свойства (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
11. Нуклеотиды. Нуклеозиды (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
12. ДНК. Строение, свойства (УК-1; ОПК-8; ПК-8)

#### Раздел 4. Ферменты.

1. Строение ферментов (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
2. Понятие о субстратном и аллостерическом центре в молекуле ферментов (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
3. Свойства ферментов. Номенклатура (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
4. Классификация ферментов. Трансферазы (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
5. Оксидоредуктазы (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
6. Роль ферментов в процессе жизнедеятельности (УК-1; ОПК-8; ПК-8)

#### Раздел 5. Обмен веществ и энергии в организме.

1. Обмен белков (УК-1; ОПК-8; ПК-8).
2. Анаэробный путь распада углеводов (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
3. Обмен углеводов. Аэробный путь распада углеводов (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
4. Обмен жиров (УК-1; ОПК-8; ПК-8)

#### Раздел 6. Гормоны. Витамины

1. Гормоны. Их роль в обмене веществ (УК-1; ОПК-8; ПК-8).
2. Водорастворимые витамины (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
3. Витамины. История открытия (УК-1; ОПК-8; ПК-8)
4. Жирорастворимые витамины (УК-1; ОПК-8; ПК-8)

### 6.3 Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) «отлично»	Полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений и навыков выполнения типовых заданий / упражнений от 75 до 100%. Знает в полной мере особенности системного и критического мышления и готовность к нему Знает в полной мере методы анализа педа-	тестовые задания (18-40), контрольная работа (6-10), реферат (5-10), вопросы к зачету, экзамену (включая

	<p>гогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Знает в полной мере закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области</p> <p>Умеет в полной мере демонстрировать знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Умеет в полной мере излагать основные положения научной организации педагогической деятельности</p> <p>Умеет ясно, логично и грамотно демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области.</p> <p>Успешно владеет поиском, критическим анализом и синтезом информации, использовать системный подход для решения поставленных задач</p> <p>Успешно владеет приемами методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Грамотно владеет отбором предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта</p>	<p>компетентностно-ориентированные задания) (38-50 баллов)</p>
<p>Базовый (50-74 балла)</p> <p><i>«хорошо»</i></p>	<p>Полнота знаний теоретического контролируемого материала от 50 до 74%.</p> <p>Знает хорошо особенности системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Знает хорошо методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Знает хорошо закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области</p> <p>Умеет хорошо демонстрировать знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Умеет хорошо излагать основные положения научной организации педагогической деятельности</p> <p>Умеет хорошо демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней фор-</p>	<p>тестовые задания (15-34), контрольная работа (4-8), реферат (5-8), вопросы к зачету, экзамену (включая компетентностно-ориентированные задания) (25-37)</p>

	<p>мирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области.</p> <p>Хорошо владеет поиском, критическим анализом и синтезом информации, использовать системный подход для решения поставленных задач</p> <p>Хорошо владеет приемами методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Хорошо владеет отбором предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта</p>	
<p>Пороговый (35-49 баллов)</p> <p><i>«удовлетворительно»</i></p>	<p>Полнота знаний теоретического контролируемого материала от 35 до 49% информационном пространстве.</p> <p>Поверхностно знает особенности системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Поверхностно знает методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Поверхностно закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области</p> <p>Поверхностно умеет демонстрировать знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Поверхностно умеет излагать основные положения научной организации педагогической деятельности</p> <p>Поверхностно умеет демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области.</p> <p>Поверхностно владеет поиском, критическим анализом и синтезом информации, использовать системный подход для решения поставленных задач</p> <p>Поверхностно владеет приемами методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Поверхностно владеет отбором предметного содержания для реализации его в образо-</p>	<p>тестовые задания (12-28), контрольная работа (3-6), реферат (2-6), вопросы к зачету, экзамену (включая компетентностно-ориентированные задания) (18-24)</p>

	вательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта	
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов)  «неудовлетворительно»	<p>Полнота знаний теоретического контролируемого материала до 34%</p> <p>Не знает особенности системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Не знает методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Не знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области</p> <p>Не умеет демонстрировать знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Не умеет излагать основные положения научной организации педагогической деятельности</p> <p>Не умеет демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области.</p> <p>Не владеет поиском, критическим анализом и синтезом информации, использовать системный подход для решения поставленных задач</p> <p>Не владеет приемами методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Не владеет отбором предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта.</p>	тестовые задания (0-11), контрольная работа (0-3), реферат (0-4), вопросы к зачету, экзамену (включая компетентностно-ориентированные задания) (0-17)

Все комплексы оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1. Основная учебная литература**

1. Дрюк, В. Г. Биологическая химия: учебное пособие для вузов / В. Г. Дрюк, С. И. Складар, В. Г. Карцев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12077-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540981>.

2. Ершов, Ю. А. Биохимия: учебник и практикум для вузов / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева; под редакцией С. И. Щукина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 323 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07505-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536976>.

### **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Новокшанова, А. Л. Органическая, биологическая и физколлоидная химия. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата / А. Л. Новокшанова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 222 с. - <https://biblionline.ru/book/B63BEA16-B47A-4993-921B-6A144A8C8E81>

2. Комов, В. П. Биохимия: учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова; под общей редакцией В. П. Комова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 684 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13939-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519746>

### **7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети**

#### **«Интернет»:**

– Официальный сайт Министерства просвещения Российской Федерации (<https://edu.gov.ru/>);

– Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (<https://minobrnauki.gov.ru/>);

<http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/vms.html>

<http://www.chem.msu.ru/rus/chair/vms/welcome.html>

<http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/lachinov/welcome1.html>

<4http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/lachinov-basic/welcome.html>

### **7.4. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Методические рекомендации по дисциплине «Биологическая химия и основы биорегуляции организмов» по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) – Мичуринск, 2024.

### **7.5. Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

### 7.5.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru/>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru/>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

### 7.5.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

### 7.5.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов - <http://school-collection.edu.ru/catalog/>
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
7. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru/>
9. Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского РАО (ГПНБ им. К.Д. Ушинского РАО) - <http://gnpbu.ru>
10. Университетская информационная система Россия (УИС Россия) - <https://uisrussia.msu.ru/>

**7.5.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно

5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a>	Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagius.ru">https://docs.antiplagius.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	<a href="https://www.adobe.com">Adobe Systems</a>	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	<a href="https://www.foxit.com">Foxit Corporation</a>	Свободно распространяемое	-	-

#### 7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>

#### 7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru

5. Сервисы опросов: Яндекс.Формы, MyQuiz
6. Сервисы видеосвязи: Яндекс.Телемост, Webinar.ru
7. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello  
<http://www.trello.com>

### 7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Аудиторная и самостоятельная работа	УК-1
2.	Нейротехнологии и искусственный интеллект	Аудиторная и самостоятельная работа	УК-1
3.	Технологии беспроводной связи	Аудиторная и самостоятельная работа	УК-1

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные занятия с обучающимися проводятся в аудиториях университета согласно расписанию.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/30)	1. Проектор Epson EH-TW450 (инв. № 41013401187) 2. Стенд «Флаг РФ» (80*120см) (инв. № 41013601940) 3. Доска повор. зеленая ДП12 (инв. № 21013600213) 4. Интерактивная доска 100" IQ Board PS S100 (инв. №41013601786) 5. Комп. Dual Core E5200 (инв. №41013401134) 6. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий	1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно).
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/29)	1. Кол-ция минер. (инв. № 41013602092) 2. Термометр эл-н. ТЭН (инв. № 41013401386) 3. Штатив лабораторный унив. (инв. № 41013602088, 41013602090) 4. Эвдиометр с высоковольтным источником напряжения (инв. № 41013401415) 5. Ионномер лабораторный микропроцессорный И-160МП (инв. № 41013401398) 6. Колбонагреватель (инв.	

	<p>№41013602086)  7. Доска класная 3 ств. (инв. №41013601047)  8. Датчик рН (инв. №41013401381)  9. Датчик проводим. раствора (инв. № 41013401383)  10. Кол-ция н-р хим.эл. (инв. № 41013602094)  11. Компьютерный электроизмерительный блок (инв. №41013401434)  12. Озонатор с высоковольтным источником напряжения (инв. № 41013401417)  13. Видеокамера «Panasonic» (инв. № 21013400335)  14. Высоковольтный источник напряжения (инв. № 41013401413)  15. Гиря калибровочная Е2 (50г) (инв. № 41013401392)  16. Датчик давления (инв. №41013401384)  17. Весы лабораторные электронные ВЛЭ-510 (инв. №41013401422)  18. рН-метр-милливольтметр рН-150 М (инв. № 41013401396)</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лаборатория физической и коллоидной химии, биохимии и органической химии)  (г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/17)</p>	<p>1. Миниэлектродпечь лабораторная МПЛ (инв. № 41013401429)  2. Весы лабораторные равноплечие (инв. № 41013401409)  3. Весы Т-1000 с разновесами (инв. №41013401405, 41013401407)  4. Графопректор ГП (инв. № 41013401447)  5. Весы аналитические РА-64 (НПВ 65г/дискретность 0,0001г) (инв. № 41013401390, 41013401388, 41013401401)  6. Электродпечь лабораторная SNOL 8.2/1100 (инв. №41013401394)  7. Центрифуга ОПн-8 с ротором РУ 180Л (инв. № 41013602098)  8. Центрифуга ОПн-8 с ротором РУ 180Л (инв. №41013602096)  9. Стол демонстрационный (инв. № №41013601412, 41013601415)  10. Шкаф сушильный ШС-80-01 (инв. № 41013602100)  11. Шкаф для химической посуды и приборов (инв. №41013601417)  12. Стол для весов СВ-600 Prof (600x400x900) (инв. №№41013602106, 41013602108,</p>	

	<p>41013602104)</p> <p>13. Вентблок для вытяжных шкафов (инв. № 41013601421)</p> <p>14. Шкаф вытяжной ШВЗНО (инв. № 41013601419)</p> <p>15. Шкаф для химических реактивов (инв. № 41013601416)</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/23)</p>	<p>1. АРМ Слушателя Celeron 2,6 (инв. № 41013400892)</p> <p>2. Принтер HP LaserJet 1320 (инв. № 41013400930)</p> <p>3. Компьютер Celeron 2400 Монитор 17" LG Flatron EZT710 PH (инв. № 41013401278)</p> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета</p>	<p>1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно)</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/29а)</p>	<p>1. Фотокалориметр (инв. № 41013401427)</p> <p>2. Принтер Canon LBP 810 (инв. № 41013401234)</p> <p>3. Магнитофон «Филипс» (инв. № 41013401368)</p> <p>4. Весы учебн. элект. ВУЛ-50 (инв. № 41013401377, 41013401375, 41013401376, 41013401373, 41013401372, 41013401370)</p> <p>5. PH метр 410 с электродами (инв. № 41013401436)</p> <p>6. Компьютер OLDI 150 KD E2160/2048/250/NF630I/LAN/DVD+RW/Audio/FDD (инв. № 41013401024)</p> <p>7. Стол компьютерн. (инв. № 21013600204)</p> <p>8. Шкаф металлический АМ 2091 (инв. № 41013601341)</p> <p>9. Шкаф Ш32/LL (инв. № 41013601329)</p> <p>10. Шкаф Ш33-04/LL (инв. № 41013601330)</p> <p>11. Тумба TC03/LL (инв. № 41013601333)</p> <p>12. Кресло СН-838 AXSN/G (серое) (инв. № 41013601363)</p> <p>13. Гардероб Ш11/1/LL (инв. № 41013601332)</p> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета</p>	<p>1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно)</p>

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Биологическая химия и основы биорегуляции организмов» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Минобрнауки России от 22 февраля 2018 г. № 125.

Автор: доцент кафедры биологии и химии, кандидат сельскохозяйственных наук Попова Е.Е.

Рецензент: доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и медико-биологических дисциплин Кузнецова Н.В.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии  
протокол № 7 от «15» марта 2019 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института  
протокол № 8 от «08» апреля 2019 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета  
протокол № 8 от «25» апреля 2019 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии  
протокол № 10 от «05» июня 2020 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института  
протокол № 10 от «08» июня 2020 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета  
протокол № 10 от «25» июня 2020 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии  
протокол № 8 от «15» марта 2021 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института  
протокол № 8 от «12» апреля 2021 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета  
протокол № 8 от «22» апреля 2021 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии  
протокол № 10 от «28» мая 2021 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института  
протокол № 10 от «15» июня 2021 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета  
протокол № 10 от «24» июня 2021 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии  
протокол № 08 от «04» апреля 2022 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института  
протокол № 08 от «11» апреля 2022 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета  
протокол № 08 от «21» апреля 2022 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии

протокол № 11 от «05» июня 2023 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института

протокол № 10 от «13» июня 2023 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета  
протокол № 10 от «22» июня 2023 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии  
протокол № 09 от «06» мая 2024 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института

протокол № 09 от «13» мая 2024 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета  
протокол № 09 от «23» мая 2024 года.

Оригинал документа хранится на кафедре биологии и химии.