

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра биологии, химии, безопасности жизнедеятельности и  
методик их преподавания**

**УТВЕРЖДЕНА**  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол № 7 от 22апреля 2026 г.)

**УТВЕРЖДАЮ**  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
Р.А. Чмир  
«22» апреля 2026 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 – 2026

## **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)»:

А/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.

А/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

С/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;

С/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 |
| Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление |                                                                    |                                                   |           |         |             |

|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| У К - 1 .<br>Способен осуществлять поиск, критически анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ИД-1 <sub>УК-1</sub> –<br>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 и 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> –<br>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 и 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> –<br>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> –<br>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 |

|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | го решения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                         | ИД-5 <sub>ук-1</sub> –<br>Определяет<br>практические<br>последствия<br>возможных<br>решений<br>задачи.                                                                                                                                                                                                                | <b>Не может</b><br>определить<br>практически<br>е<br>последствия<br>возможных<br>решений<br>задачи.                                                                                                                                                                                                              | <b>Допускает</b><br><b>ошибки</b> при<br>определении<br>практически<br>х<br>последствий<br>возможных<br>решений<br>задачи.                                                                                                                                                                                                                 | <b>Достаточно</b><br><b>успешно</b><br>определяет<br>практически<br>е<br>последствия<br>возможных<br>решений<br>задачи.                                                                                                                                                                                                           | <b>Уверенно</b><br>определяет<br>практически<br>е<br>последствия<br>возможных<br>решений<br>задачи.                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Категория общепрофессиональных компетенций –<br/>Научные основы педагогической деятельности</b>                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| О П К - 8 .<br>Способен<br>осуществля<br>ть<br>педагогиче<br>скую<br>деятельнос<br>ть на<br>основе<br>специальны<br>х научных<br>знаний | ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> –<br>Излагает<br>основные<br>положения<br>научной<br>организации<br>педагогическ<br>ой<br>деятельности                                                                                                                                                                                          | <b>Не может</b><br>излагать<br>основные<br>положения<br>научной<br>организации<br>педагогическ<br>ой<br>деятельности                                                                                                                                                                                             | <b>Допускает</b><br><b>ошибки</b> при<br>изложении<br>основных<br>положений<br>научной<br>организации<br>педагогическ<br>ой<br>деятельности                                                                                                                                                                                                | <b>Достаточно</b><br><b>успешно</b><br>излагает<br>основные<br>положения<br>научной<br>организации<br>педагогическ<br>ой<br>деятельности                                                                                                                                                                                          | <b>Уверенно</b><br>излагает<br>основные<br>положения<br>научной<br>организации<br>педагогическ<br>ой<br>деятельности                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                         | ИД-2 <sub>ОПК-8</sub> –<br>Проектирует<br>учебную и<br>педагогическ<br>ую<br>деятельность<br>с учетом<br>научной<br>организации<br>педагогическ<br>ого труда и с<br>учетом<br>представлен<br>ий об<br>инновациях<br>в<br>образовании<br>как ведущем<br>факторе<br>модернизаци<br>и<br>современной<br>русской<br>школы | <b>Не может</b><br>проектирова<br>ть учебную и<br>педагогическ<br>ую<br>деятельность<br>с учетом<br>научной<br>организации<br>педагогическ<br>ого труда и с<br>учетом<br>представлен<br>ий об<br>инновациях<br>в<br>образовании<br>как ведущем<br>факторе<br>модернизаци<br>и<br>современной<br>русской<br>школы | <b>Допускает</b><br><b>ошибки</b> при<br>проектирова<br>нии учебной<br>и<br>педагогическ<br>ой<br>деятельности<br>с учетом<br>научной<br>организации<br>педагогическ<br>ого труда и с<br>учетом<br>представлен<br>ий об<br>инновациях<br>в<br>образовании<br>как ведущем<br>факторе<br>модернизаци<br>и<br>современной<br>русской<br>школы | <b>Достаточно</b><br><b>успешно</b><br>проектирует<br>учебную и<br>педагогическ<br>ую<br>деятельность<br>с учетом<br>научной<br>организации<br>педагогическ<br>ого труда и с<br>учетом<br>представлен<br>ий об<br>инновациях<br>в<br>образовании<br>как ведущем<br>факторе<br>модернизаци<br>и<br>современной<br>русской<br>школы | <b>Уверенно</b><br>проектирует<br>учебную и<br>педагогическ<br>ую<br>деятельность<br>с учетом<br>научной<br>организации<br>педагогическ<br>ого труда и с<br>учетом<br>представлен<br>ий об<br>инновациях<br>в<br>образовании<br>как ведущем<br>факторе<br>модернизаци<br>и<br>современной<br>русской<br>школы |

|                                                                                            |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                            | ИД-3 <sub>ОПК-8</sub> – Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний                                                    | <b>Не может</b> применять методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний                                                     | <b>Допускает ошибки</b> при применении методов анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний                                                     | <b>Достаточно успешно</b> применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний                                                     | <b>Уверенно</b> применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний                                                     |
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: методический</b>                               |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                       |
| П К - 8 .<br>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 | <b>Не может</b> осуществлять отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся | <b>Допускает ошибки</b> при осуществлении отбора предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся | <b>Достаточно успешно</b> осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся | <b>Уверенно</b> осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся |

|  |                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                                                                                               |                                                                                                                            |                                                                                                                  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | требованиям и стандарта                                                                                                 | требованиям и стандарта                                                                                           | я и требованиями и стандарта                                                                                                  | я и требованиями и стандарта                                                                                               | требованиям и стандарта                                                                                          |
|  | ИД-3 <sub>ПК-8</sub> – Владеет предметным и знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образовательных программ | <b>Не может</b> овладеть предметным и знаниями, отбирать вариативное содержание с учетом образовательных программ | <b>Допускает ошибки</b> при овладении предметным и знаниями, отборе вариативного содержания с учетом образовательных программ | <b>Достаточно успешно</b> владеет предметным и знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образовательных программ | <b>Уверенно</b> владеет предметным и знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образовательных 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, нуклеотиды.                             | + | + | + | 3 |
| <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.                                                  | 2                   | УК-1; ОПК-8; ПК-8       |

|                                                                                     |   |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------|
| Обмен углеводов.                                                                    |   |                   |
| 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

| № разд<br>ела | Наименование занятия      | Объем<br>в ак.<br>часах | Используемое лабор.<br>оборуд. и (или) исполь-<br>ное программное<br>обеспечение                                                                      | Формируемые<br>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.                                                                                                                                   | УК-1; ОПК-8;               |

|   |                                                                                               |   |                                                                                                                                                       |                   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|   |                                                                                               |   | Самоучитель на CD-ROM                                                                                                                                 | 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. Самоучитель на CD-ROM                                                                                                             | УК-1; ОПК-8; 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>      |                                   | <b>66</b>         |

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

#### **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, глютенины. 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 аминокруппе, 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, адренотропный 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;<br>- 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;<br>– работа в малых группах, деловая игра, метод анализа конкретных ситуаций (кейс-метод)                                                                                                                                                                                    |
| Самостоятельная работа | - традиционная;<br>- интерактивная: метод проектов, метод обучения в парах (спарринг-партнерство).                                                                                                                                                                                           |

## 6. Оценочные 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<br>Темы рефератов<br>Вопросы для экзамена | 26<br>12<br>4 |
| 2     | Раздел 2. Белки                          | УК-1; ОПК-8; ПК-8              | Тестовые задания<br>Темы рефератов<br>Вопросы для зачета   | 16<br>8<br>8  |

|   |                                               |                      |                                                                                                                             |                         |
|---|-----------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|   |                                               |                      | Вопросы для экзамена<br>Компетентностно-ориентированные задания                                                             | 13<br>2                 |
| 3 | Раздел 3. Нуклеиновые кислоты                 | УК-1; ОПК-8;<br>ПК-8 | Тестовые задания<br>Темы рефератов<br>Вопросы для зачета<br>Вопросы для экзамена<br>Компетентностно-ориентированные задания | 16<br>7<br>5<br>12<br>1 |
| 4 | Раздел 4. Ферменты                            | УК-1; ОПК-8;<br>ПК-8 | Тестовые задания<br>Темы рефератов<br>Вопросы для зачета<br>Вопросы для экзамена<br>Компетентностно-ориентированные задания | 16<br>7<br>5<br>6<br>4  |
| 5 | Раздел 5. Обмен веществ и энергии в организме | УК-1; ОПК-8;<br>ПК-8 | Тестовые задания<br>Темы рефератов<br>Вопросы для экзамена<br>Компетентностно-ориентированные задания                       | 16<br>5<br>4<br>6       |
| 6 | Раздел 6. Гормоны. Витамины                   | УК-1; ОПК-8;<br>ПК-8 | Тестовые задания<br>Темы рефератов<br>Вопросы для экзамена<br>Компетентностно-ориентированные задания                       | 20<br>1<br>4<br>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. Изoeлектрическая 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. Различия 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)                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Продвинутый (75-100 баллов)</p> <p><i>«отлично»</i></p> | <p>Полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений и навыков выполнения типовых заданий / упражнений от 75 до 100%.</p> <p>Знает в полной мере особенности системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Знает в полной мере методы анализа педагогической 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</p> | <p>тестовые задания (18-40),</p> <p>контрольная работа (6-10),</p> <p>реферат (5-10),</p> <p>вопросы к зачету, экзамену (включая компетентностно-ориентированные задания) (38-50 баллов)</p> |

|                                                                       | особенностями обучающихся и требованиями стандарта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Базовый<br/>(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 формирования 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>тестовые задания (15-34),<br/>контрольная работа (4-8),<br/>реферат (5-8),<br/>вопросы к зачету, экзамену (включая компетентностно-ориентированные задания) (25-37)</p> |
| <p>Пороговый<br/>(35-49 баллов)</p> <p><i>«удовлетворительно»</i></p> | <p>Полнота знаний теоретического контролируемого материала от 35 до 49%.</p> <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>тестовые задания (12-28),<br/>контрольная работа (3-6),<br/>реферат (2-6),<br/>вопросы к зачету, экзамену (включая компетентностно-ориентированные задания) (18-24)</p> |

|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                 | <p>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 образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта</p> |                                                                                                                                                                          |
| <p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов)</p> <p><i>«неудовлетворительно»</i></p> | <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</p>                                                                                                                                      | <p>тестовые задания (0-11),<br/>контрольная работа (0-3),<br/>реферат (0-4),<br/>вопросы к зачету, экзамену (включая компетентностно-ориентированные задания) (0-17)</p> |

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

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. Скляр, В. Г. Карцев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 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, 2026. — 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, 2025. - 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, 2025. — 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://minobras.ru/>);

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](http://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, 2026.

#### **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.com/>) (договор на оказание услуг от 01.09.2025 № 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 01.12.2025 № 04-УТ/2025).
3. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01.09.2025 № 7326).
4. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25).
5. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.09.2024 № 101/НЭБ/4712-п).
6. Договор 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 плоскостпечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» Филиал «Специальная библиотека для слепых им. Н.А. Островского» (<https://www.tambovlib.ru>) (договор о сотрудничестве от 10.10.2024 № 0001).

### 7.5.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 24.02.2026 № 12760 /13900/ЭС).
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 11.02.2026 № 194-01/2026).

### 7.5.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 06.11.2025 № 505/2025)
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 – <https://web.archive.org/web/20160330173433/http://school-collection.edu.ru/>
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам – <https://web.archive.org/web/20191122092928/http://window.edu.ru/>
7. Федеральный портал «Российское образование» – <https://ro-edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <https://web.archive.org/web/20191121151247/http://fcior.edu.ru/>
9. Университетская информационная система Россия (УИС Россия) – <https://uisrussia.msu.ru/>
10. Университетская информационная система Россия (УИС Россия) (<https://uisrussia.msu.ru/>).
11. Единая коллекция ЦОР. Предметная коллекция «Биология», «Химия» <http://school-collection.edu.ru/collection>
12. Вся биология: научно-образовательный портал <http://www.sbio.info>
13. Государственный Дарвиновский музей <http://www.darwin.museum.ru>
14. Живые существа: электронная иллюстрированная энциклопедия <http://www.livt.net>
15. Зоологический музей в Санкт-Петербурге <https://www.zin.ru/museum/>
16. Медицинская энциклопедия. Анатомический атлас <http://med.claw.ru>
17. Палеонтологический музей РАН <http://www.paleo.ru/museum>
18. Санкт-Петербургская общественная организация содействия экологическому образованию <https://oseko.spb.ru/>
19. Центр экологического образования МГДД(Ю)Т <http://moseco.narod.ru>
20. Экологический центр «Экосистема» <http://www.ecosystema.ru>
21. Портал фундаментального химического образования ChemNet. Химическая информационная сеть: Наука, образование, технологии <http://www.chemnet.ru>
22. Онлайн-справочник химических элементов WebElements <http://webelements.narod.ru>
23. Популярная библиотека химических элементов <http://n-t.ru/ri/ps>
24. Сайт «Виртуальная химическая школа» <http://maratak.m.narod.ru>
25. ХиМик.ру: сайт о химии <http://www.ximuk.ru>
26. Химический портал ChemPort.Ru <http://www.chemport.ru>
27. Энциклопедия «Природа науки»: Химия <http://elementy.ru/chemistry>
28. Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского РАО (ГПНБ им. К.Д. Ушинского РАО) (<http://gnpbu.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 17.12.2025 № б/н, срок действия: с 18.12.2025 по 17.12.2026 |
| 3 | МойОфисСтандартный - 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 «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно                  |
| 6 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в                      | 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 16.05.2025 № 10567, срок                                     |

|   |                                                                                                                       |                   |                           |   |                                      |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------|---|--------------------------------------|
|   | учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiat.ru">https://docs.antiplagiat.ru</a> ) |                   |                           |   | действия: с 16.06.2025 по 15.06.2026 |
| 7 | Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU                                                                        | Adobe Systems     | Свободно распространяемое | - | -                                    |
| 8 | Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU                                                                          | Foxit Corporation | 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](https://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. | 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 |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/30)</p>                                                                                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектор Epson EH-TW450 (инв. № 41013401187)</li> <li>2. Стенд «Флаг РФ» (80*120см) (инв. № 41013601940)</li> <li>3. Доска повор. зеленая ДП12 (инв. № 21013600213)</li> <li>4. Интерактивная доска 100" IQ Board PS S100 (инв. №41013601786)</li> <li>5. Комп.Dual Core E5200 (инв. №41013401134)</li> <li>6. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно).</li> <li>2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно).</li> </ol> |
| <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/29)</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кол-ция минер. (инв. № 41013602092)</li> <li>2. Термометр эл-н. ТЭН (инв. № 41013401386)</li> <li>3. Штатив лабораторный унив. (инв. № 41013602088, 41013602090)</li> <li>4. Эвдиометр с высоковольтным источником напряжения (инв. № 41013401415)</li> <li>5. Ионномер лабораторный микропроцессорный И-160МП (инв. № 41013401398)</li> <li>6. Колбонагреватель (инв. №41013602086)</li> <li>7. Доска класная 3 ств. (инв. №41013601047)</li> <li>8. Датчик РН (инв. №41013401381)</li> <li>9. Датчик проводим. раствора (инв. № 41013401383)</li> <li>10. Кол-ция н-р хим.эл. (инв. № 41013602094)</li> <li>11. Компьютерный электроизмерительный блок (инв. №41013401434)</li> <li>12. Озонатор с высоковольтным источником напряжения (инв. № 41013401417)</li> <li>13. Видеокамера «Panasonic» (инв. № 21013400335)</li> <li>14. Высоковольтный источник напряжения (инв. № 41013401413)</li> <li>15. Гиря калибровочная Е2 (50г) (инв. № 41013401392)</li> <li>16. Датчик давления (инв. №41013401384)</li> <li>17. Весы лабораторные электронные ВЛЭ-510 (инв. №41013401422)</li> <li>18. рН-метр-милливольтметр рН-150 М (инв. № 41013401396)</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лаборатория физической и коллоидной химии, биохимии и органической химии) (г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/17) | 1. Миниэлектропечь лабораторная МПЛ (инв. № 41013401429)<br>2. Весы лабораторные равноплечие (инв. № 41013401409)<br>3. Весы Т-1000 с разновесами (инв. №41013401405, 41013401407)<br>4. Графопректор ГП (инв. № 41013401447)<br>5. Весы аналитические РА-64 (НПВ 65г/дискретность 0,0001г) (инв. № 41013401390, 41013401388, 41013401401)<br>6. Электропечь лабораторная SNOL 8.2/1100 (инв. №41013401394)<br>7. Центрифуга ОПн-8 с ротором РУ 180Л (инв. № 41013602098)<br>8. Центрифуга ОПн-8 с ротором РУ 180Л (инв. №41013602096)<br>9. Стол демонстрационный (инв. № №41013601412, 41013601415)<br>10. Шкаф сушильный ШС-80-01 (инв. № 41013602100)<br>11. Шкаф для химической посуды и приборов (инв. №41013601417)<br>12. Стол для весов СВ-600 Prof (600x400x900) (инв. №№41013602106, 41013602108, 41013602104)<br>13. Вентблок для вытяжных шкафов (инв. № 41013601421)<br>14. Шкаф вытяжной ШВЗНО (инв. № 41013601419)<br>15. Шкаф для химических реактивов (инв. № 41013601416) |                                                                                                                                                                                      |
| Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/23)                                                                                                  | 1. АРМ Слушателя Celeron 2,6 (инв. № 41013400892)<br>2. ПринтHPLaserJet1320 (инв. № 41013400930)<br>3. Компьютер Celeron 2400 Монитор 17"LG Flatron EZT710 PH (инв. № 41013401278)<br>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно).<br>2. Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно) |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274,                                                                  | 1. Фотокалориметр (инв. № 41013401427)<br>2. Принтер Canon LBP 810 (инв. № 41013401234)<br>3. Магнитофон «Филипс» (инв. № 41013401368)<br>4. Весы учебн. элект. ВУЛ-50 (инв. № 41013401377, 41013401375,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно).<br>2. Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146,            |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 10/29a) | <p>41013401376, 41013401373, 41013401372, 41013401370)</p> <p>5. РН 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> | бессрочно) |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|

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, химии, безопасности жизнедеятельности и методик их преподавания, кандидат сельскохозяйственных наук Попова Е.Е.

Рецензент: доцент кафедры социально-гуманитарных дисциплин, кандидат педагогических наук И.В. Сидорова

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.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии  
протокол № 08 от «02» апреля 2025 года.

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

протокол № 08 от «08» мая 2025 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета  
протокол № 08 от «23» апреля 2025 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии, химии, безопасности жизнедеятельности и методик их преподавания

протокол № 08 от «03» апреля 2026 года.

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

протокол № 08 от «13» апреля 2026 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета  
протокол № 07 от «22» апреля 2026 года.

Оригинал документа хранится на кафедре биологии, химии, безопасности жизнедеятельности и методик их преподавания