

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
Декан естественно-географического  
факультета



(подпись)

С.В. Жеглов

(И.О. Фамилия)

«31» августа 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Биологическая химия

Уровень основной профессиональной образовательной программы:

Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль): Биология и География

Форма обучения: Очная

Срок освоения ОПОП: Нормативный – 5 лет

Факультет: Естественно-географический

Кафедра: Биологии и методики ее преподавания

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций в процессе изучения строения и свойств различных биологически важных соединений, их взаимосвязи и фундаментальных основ, а также механизмов регуляции метаболических процессов.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

Дисциплина **Биологическая химия** (Б1.В.05) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

**2.1.** Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

Цитология и гистология
Ботаника
Зоология
Возрастная анатомия, физиология и гигиена

**2.2.** Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

Молекулярная биология
Микробиология

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ПК-9. Способен использовать теоретические знания, практические умения и навыки для решения учебных и исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения	ПК-9.1 Решает профессиональные задачи в области педагогической деятельности на основе знаний основных биологических понятий, законов и явлений, особенностей морфологии, физиологии, индивидуального развития, экологии, географического распространения, эволюции биологических объектов, их роли в природе и хозяйственной деятельности человека	1. биохимические процессы, лежащие в основе жизнедеятельности организмов; 2. биохимические основы физико-химических процессов, происходящих в живом организме; 3. биохимические механизмы регуляции жизненных функций и систем обеспечения гомеостаза; 4. процессы метаболизма различных биологически значимых соединений; 5. важнейшие аспекты гормональной регуляции основных видов метаболизма.	1. описывать механизмы взаимодействия биологически важных органических соединений; 2. использовать на практике знания об основах физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ в живых организмах; 3. анализировать биохимические процессы, лежащие в основе жизнедеятельности.	1. теоретическими знаниями о биохимических основах функционирования живых организмов; 2. теоретическими основами биологических процессов регуляции и контроля метаболизма; 3. навыками оценки физиологического состояния живых организмов с помощью биохимических показателей.
		ПК-9.2 Использует современные достижения биологии в практической образовательной	1. классификации важнейших биополимеров и их структурных элементов; 2. строение, свойства и биологические функции	1. классифицировать важнейшие биополимеры и их структурные элементы живых организмов;	1. терминологией и основными законами в области биологической химии; 2. методологическими

		<p>деятельности</p>	<p>мономеров, входящих в состав основных биополимеров живых организмов;  3. строение, свойства и биологические функции белков, углеводов и липидов;  4. важнейшие аспекты биорегуляции живых организмов</p>	<p>2. давать характеристику важнейшим представителям биохимических соединений с учетом структуры и биохимических функций;  3. анализировать химический состав биологических объектов и характеризовать их свойства.</p>	<p>основами биологической химии;  3. теоретическими представлениями о биохимических основах жизнедеятельности.</p>
--	--	---------------------	---	---	--

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		№8	
		Часов	
1	2	3	
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	12	12	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	26	26	
Лабораторные работы (ЛР)			
Иные виды занятий			
<b>2. Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	
3. Курсовая работа (при наличии)	КП		
	КР		
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	3	3
	экзамен (Э)		
<b>ИТОГО: общая</b>	<b>часов</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

Дисциплина частично реализуется с применением дистанционных образовательных технологий (платформа Zoom).

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
8	1	Основные классы биологически активных соединений, их структура и биохимические функции	Углеводы. Моносахариды и их производные. Олигосахариды. Полисахариды. Липиды. Общая характеристика, классификация и биологическая роль липидов. ТАГ. Фосфолипиды. Стероиды. Аминокислоты, свойства и классификации. Незаменимые аминокислоты. Белки. Пептидная связь, ее свойства. Пептиды. Глобулярные и фибриллярные белки. Уровни структурной организации белков. Функции белков в живых организмах. Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты. Азотистые основания, нуклеозиды и нуклеотиды. Нуклеотидные коферменты. Первичная структура нуклеиновых кислот. Структура ДНК. Принцип комплементарности. Типы РНК и особенности их структуры и биохимические функции.
	2	Биоэнергетика и метаболизм	Биологические катализаторы – ферменты. Важнейшие особенности ферментов как катализаторов. Механизмы ферментативного катализа. Классификация и номенклатура ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов. Строение механизмы действия коферментов. Основные принципы организации метаболических путей. Катаболизм и анаболизм. Принципы регуляции метаболических путей. Принципы регуляции метаболических путей. Макроэргические соединения и их роль в биохимических процессах. Роль АТФ в процессах жизнедеятельности. Пути образования и использования АТФ. Мембраны и транспорт веществ. Обмен углеводов. Физиологическая роль пентозофосфатного пути. Биосинтез крахмала, гликогена и целлюлозы. Пути распада полисахаридов. Гликолиз, его

		<p>физиологическая роль и локализация в клетке. Глюконеогенез, биологическая роль процесса. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Биосинтез ТАГ и фосфолипидов, их биохимическая роль. Биосинтез холестерина, его биохимические функции. Гидролиз липидов в живых организмах. Окисление жирных кислот в цикле Кнопа-Линена. Цикл Кребса. Его локализация, физиологическая роль и регуляция. Понятие и биологическая роль субстратного фосфорилирования. Дыхательная цепь и ее локализация. Строение и функции I, II и III комплексов. Q-цикл. Строение и механизм функционирования цитохром с-оксидазного комплекса. Трансмембранный потенциал ионов водорода и его роль в окислительном фосфорилировании. H<sup>+</sup>-АТФ-синтетаза. Обмен азотистых соединений. Биохимические превращения неорганических соединений азота. Азотфиксация. Включение азота в аминокислоты. Глутаминсинтетаза и глутаматсинтетаза. Переаминирование. Сопряжение процессов углеводного, липидного и аминокислотного обмена. Обмен нуклеотидов. Биосинтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.</p>
3	Витамины и гормоны. Прикладные аспекты биохимии.	<p>Витамины, классификация, биохимические функции. Гормоны, свойства, классификации, механизмы действия. Важнейшие представители гормонов и их биохимические функции. Инсулин и его влияние на обмен веществ. Сахарный диабет 1 и 2 типа. Возможности практического использования фундаментальных достижений биохимии.</p>

**2.2.** Перечень лабораторных работ (при наличии), примерная тематика курсовых работ (при наличии)  
(Не предусмотрены учебным планом)

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 34 часов.

Видами СРС являются:

- работа с методическими источниками, справочными материалами;
- выполнение заданий при подготовке к практическим занятиям;

- подготовка презентаций;
- разработка и написание сообщений (рефератов);
- подготовка к устному опросу;
- подготовка к зачету.

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (см. Фонд оценочных средств)

**4.1.** Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине (модулю) *(не используется)*.

### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1.	Биологическая химия: учебник / А.Д. Таганович, Э.И. Олецкий, Н.Ю. Коневалова, В.В. Лелевич; под ред. А.Д.Тагановича. – 2-е изд., испр. Минск: Высшая школа, 2016. [Электронный ресурс]. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=235731">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=235731</a>
2.	Биологическая химия: учебно-методическое пособие / Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации; авт.-сост. С.Ф. Андрусенко, Е.В. Денисенко. Ставрополь: СКФУ, 2015. [Электронный ресурс]. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457874">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457874</a>
3.	Плакунов, В.К. Основы динамической биохимии: учебное пособие / В.К. Плакунов, Ю.А. Николаев. М.: Логос, 2010. – 216 с. [Электронный ресурс]. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84985">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84985</a>

#### 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1.	Барышева, Е. Теоретические основы биохимии: учебное пособие / Е. Барышева, О. Баранова, Т. Гамбург; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». Оренбург: ОГУ, 2011. [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259198">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259198</a>
2.	Барышева, Е. Практические основы биохимии: учебное пособие / Е. Барышева, О. Баранова, Т. Гамбург; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». Оренбург: ОГУ, 2011. [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259197">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259197</a>



3.	Биохимия и молекулярная биология: учебно-методическое пособие / Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации; авт.-сост. С.Ф. Андрусенко, Е.В. Денисенко. Ставрополь: СКФУ, 2015. [Электронный ресурс]. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457873">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457873</a>
4.	Плакунов, В.К. Основы динамической биохимии: учебное пособие / В.К. Плакунов, Ю.А. Николаев. М.: Логос, 2010. - 216 с. [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84985">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84985</a>
5.	Фомина, М.В. Фармацевтическая биохимия. Учебно-методическое пособие : учебное пособие / М.В. Фомина, Е.В. Бибарцева, О.Я. Соколова ; Министерство образования и науки Российской Федерации. Оренбург: ОГУ, 2015. [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438993">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438993</a>

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. BOOK.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 15.09.2019).

2. East View [Электронный ресурс]: [база данных]. – Доступ к полным текстам статей научных журналов из сети РГУ имени С.А.Есенина. – Режим доступа: <https://dlib.eastview.com> (дата обращения: 15.09.2019).

3. Moodle [Электронный ресурс]: среда дистанционного обучения / Ряз. гос. Ун-т. – Рязань, [Б.г.]. — Доступ, после регистрации в сети РГУ имени С. А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. — Режим доступа: <http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2> (дата обращения: 25.11.2019).

4. Znanium.com [Электронный ресурс]: электронная библиотека. — Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 15.11.2019).

5. Труды преподавателей [Электронный ресурс]: коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С. А. Есенина. – Доступ к полным Текстам по паролю. Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/12345678/3> (дата обращения: 15.09.2019).

6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс]: электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red) (дата обращения: 15.09.2019).

7. Электронная библиотека диссертаций [Электронный ресурс]: Официальный сайт/ Рос. гос. б-ка. – Москва: Рос. гос. б-ка, 2003 - Доступ к полным текстам из комплексного читального зала НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru> (дата обращения: 15.09.2019).

8. Юрайт [Электронный ресурс] электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://biblio-online.ru> (дата обращения: 20.09.2019).

**5.4.** Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 20.08.2019).

2. КиберЛенинка [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>? свободный (дата обращения: 20.08.2019).

3. Биохимия [Электронный ресурс]: электронная версия журнала. – Режим доступа: <http://www.protein.bio.msu.ru/biokhimiya/> Ведущий российский научный журнал в области биохимии и биохимических аспектов молекулярной биологии, биоорганической химии, микробиологии, иммунологии, физиологии и биомедицинских наук (дата обращения: 23.05.2019).

4. Биофизика [Электронный ресурс]: электронная версия журнала. – Режим доступа: <http://www.maik.ru/ru/journal/biofiz/>. Журнал Биофизика охватывает широкий круг проблем, связанных с основными физическими механизмами процессов, происходящих на различных уровнях организации биосистем. В том числе, это проблемы структуры и динамики макромолекул, клеток и тканей; проблемы влияния окружающей среды; преобразования и переноса энергии; термодинамики; биологической моторики; динамики популяций и моделирования клеточной дифференцировки; проблемы биомеханики и реологии тканей; нелинейные явления; проблемы математического и кибернетического моделирования комплексных систем; вычислительной биологии (дата обращения: 23.05.2019).

5. Прикладная биохимия и микробиология [Электронный ресурс]: электронная версия журнала. – Режим доступа: <http://www.inbi.ras.ru/pbm/pbm.html>. Журнал публикует оригинальные статьи по исследованиям в области биохимии и микробиологии, которые имеют или могут иметь практическое применение. В частности, исследования механизмов ферментативных реакций, путей биосинтеза, строения и функций, а также получения низко- и высокомолекулярных биологически активных соединений: (витаминов, коферментов, нуклеотидов, аминокислот, полисахаридов, липидов и т.п.); исследование механизмов фитоиммунитета; биологические способы защиты окружающей среды (дата обращения: 23.05.2019).

6. ABC Chemistry [Электронный ресурс]: бесплатный полнотекстовый каталог журналов по химии. – Режим доступа: <http://abc.chemistry.bsu.by/free-journals/>, свободный (дата обращения: 15.08.2019).

7. Строев, Е.А. Биологическая химия [Электронный ресурс]: электронная версия учебника. – Режим доступа: <http://bookre.org/reader?file=486899&pg=3>. (дата обращения: 23.05.2019)

## 5.5. Периодические издания

1. Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел Биологический.
2. Вестник Московского университета. Серия Химия.
3. Вестник образования России.
4. Дистанционное и виртуальное обучение.
5. Журнал органической химии.
6. Известия Академии педагогических и социальных наук.
7. Известия РАН Серия Биологическая.
8. Известия РАН Серия Химическая.
9. Проблемы современной науки и образования.
10. Успехи современной биологии.
11. Успехи химии.
12. Ученые записки Казанского университета. Серия. Естественные науки.
13. Химия в школе.
14. Химия и жизнь.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование или компьютерный класс.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.

Устный опрос	<p>Устный опрос — один из видов практических занятий, проводимых под руководством преподавателя. Устный опрос предназначается для углубленного изучения той или иной дисциплины и овладения методологией применительно к особенностям изучаемой отрасли науки. Перечень требований к любому выступлению обучающегося: связь выступления с предшествующей темой или вопросом; раскрытие сущности проблемы; методологическое значение для научной, профессиональной и практической деятельности. Требования к выступлениям обучающихся — самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическом отношении к нему, умение рассматривать примеры и факты во взаимосвязи и взаимообусловленности, отбирать наиболее существенные из них. Приводимые примеры и факты должны быть существенными, по возможности перекликаться с профилем обучения и в то же время не быть слишком «специализированными». Выступление обучающегося должно соответствовать требованиям логики. Четкое вычленение излагаемой проблемы, ее точная формулировка, неукоснительная последовательность аргументации именно данной проблемы, без неоправданных отступлений от нее в процессе обоснования, безусловная доказательность, непротиворечивость и полнота аргументации, правильное и содержательное использование понятий и терминов.</p>
Контрольная работа	<p>Контрольные работы являются одним из наиболее эффективных средств овладения знаниями и навыками аналитической и исследовательской работы по дисциплине и представляют собой систематическое, достаточно полное изложение авторского решения соответствующей проблемы или задания в рамках программы изучаемой дисциплины. Контрольная работа как один из видов внутрисеместрового контроля за качеством усвоения изучаемого материала служит одновременно формой отчетности по одному или нескольким разделам дисциплины. При ее выполнении обучающийся должен продемонстрировать умение использовать и анализировать материал, полученный из разных источников, а также показать собственное понимание сущности проблемы. Основные этапы подготовки и выполнения контрольной работы: выбор темы или варианта задания; уяснение цели и содержания работы; подбор, изучение и систематизация соответствующей литературы по избранной теме и в соответствии с основными целями работы; составление плана выполнения работы, т. е. схемы, отражающей последовательность изложения содержания работы; написание контрольной работы; оформление контрольной работы; представление контрольной работы преподавателю. Контрольная работа должна быть структурно четко выстроена, демонстрировать логическую последовательность излагаемого материала, краткость и четкость формулировок. Она должна отразить собственное понимание обучающимся существа вопроса, способность самостоятельно использовать литературные источники, умение увязывать теоретические положения с их практическим применением, формулировать и обосновывать выводы.</p>
Подготовка к зачету	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.</p>

## 8. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА:

Название ПО	№ лицензии
Операционная система Windows	
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	Свободно распространяемое ПО

При реализации дисциплины с применением (частичным применением) дистанционных образовательных технологий используются: вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.); набор веб-сервисов MS office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>); система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

## 9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ