

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

Факультет агробизнеса
Кафедра экологии



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,
(В.В. Морозов)
«28» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биологическая химия

(наименование учебной дисциплины)

Уровень высшего образования бакалавриат
(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

Программа прикладного бакалавриата
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

Направление(я) подготовки 36.03.02 «Зоотехния»
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы Разведение, генетика и селекция животных

Форма обучения заочная
(очная, заочная)

Срок получения образования по программе 5 лет

Ярославль
2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	6
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
4	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	7
5	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
5.1	Содержание разделов дисциплины	8
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	12
5.3	Лабораторные работы	12
5.4	Примерная тематика курсовых проектов (работ)	13
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)	13
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	14
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	14
7.2	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	15
7.3	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	16
7.4	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	18
7.4.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	18
7.4.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации	27
7.5	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания	29

№ п/п	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
	знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	30
8.1	Основная учебная литература	30
8.2	Дополнительная учебная литература	31
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	32
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	32
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	32
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	33
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	33
11.1	Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса	33
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	34
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	35
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	35
13	Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	37
14	Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	38
	Приложения	
	Приложение 1. Листы дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины	
	Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Биологическая химия» является приобретение знаний о структуре и свойствах химических соединений, входящих в состав живых организмов, об основных закономерностях биохимических процессов и механизмах регуляции обмена веществ.

Задачи:

- обеспечить выполнение студентами лабораторного практикума, иллюстрирующего сущность и методы биологической химии;
- привить студентам практические навыки в подготовке, организации, выполнении лабораторного практикума по биологической химии, включая использование современных приборов и оборудования; в том числе привить практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности;
- привить студентам навыки грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ в лабораторном практикуме, обработки результатов эксперимента; навыки работы с учебной, монографической, справочной химической литературой

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций (ПК) и общекультурных компетенций (ОК):

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины (модуля) обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-4	Способность использовать физиолого-биохимические методы мониторинга обменных процессов в организме животных	З-1 фундаментальные понятия, законы и теории биологической химии, З-2 правила интерпретации результатов биохимических исследований для определения физиологического состояния животных	У-1 грамотно объяснить процессы, происходящие в организме животного с биохимической точки зрения У-2 использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для физиолого-биохимических методов мониторинга	В-1 физиолого-биохимическими методами мониторинга обменных процессов в организме животных В-2 методиками физико-химических, биологических и биохимических измерений на лабораторном оборудовании
2.	ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	З-3 основные источники получения биологической информации	У-3 находить нужную информацию при самостоятельной подготовке по дисциплине	В-3 навыками оформления полученных в лаборатории данных; формулировки выводов по полученным результатам

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Биологическая химия» относится Блоку 1 «Дисциплины (модули)» базовой части программы бакалавриата.

4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебных занятий и самостоятельная работа		Объем дисциплины, час.	
		Всего	Курс 2
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:		17,4	17,4
Лекции (Л)		8	8
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		-	-
Лабораторные работы (ЛР)		8	8
Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:		86,8	86,8
Курсовой проект (работа)	КП	–	–
	КР	–	–
Расчетно-графические работы (РГР)		–	–
Реферат (Реф)		–	–
Контрольная работа студента заочной формы обучения		–	–
Контроль		3,8	3,8
Вид промежуточной аттестации (зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КР (КП))		3	3
Общая трудоемкость	часов	108	108
	зачетных единиц	3	3

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)	В результате изучения дисциплины (модуля) обучающиеся:
1	Предмет биологической химии. Энергетика и кинетика химических процессов в организме	<p>ДЕ-1. Предмет биологической химии, ее значение для биологии, медицины, ветеринарии, сельскохозяйственного производства. Краткая история биологической химии, роль отечественных и зарубежных ученых в ее развитии</p> <p>ДЕ-2. I и II закон термодинамики. Превращение энергии в живых клетках. Понятие о внутренней энергии и энтропии. Химическая кинетика и катализ. Значение катализа в биологии, промышленности, сельскохозяйственном производстве.</p>	3-1, У-1, В-1, 3-3, У-3, В-3
2	Химическое строение, свойства и роль биологически активных соединений	<p>ДЕ-3. Белки. Распространение в природе. Содержание белков в органах и тканях животных. Функции белков. Физико-химические свойства белков, методы их выделения и очистки. Аминокислотный состав белков. Структурная организация белков (первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура белков и их химические связи). Классификация белков по строению и функциям. Простые и сложные белки. Нуклеопротеины, хромопротеины, гликопротеины, липопротеины, фосфопротеины, металлопротеины</p> <p>ДЕ-4. Витамины. Определение витаминов как важнейших биологически активных веществ. Понятие об авитаминозах, гипо- и гипервитаминозах. классификация и номенклатура витаминов: буквенная, химическая, физиологическая. Жирорастворимые витамины. Витамины группы А (ретинолы). Строение, свойства, источники. провитамины витамина А: α, β, ω – каротины растений и их превращения в организме. Участие витамина А в зрительном процессе, обмене белков, липидов и углеводов. Содержание витамина А и каротинов в основных биологических объектах (кровь, молоко, печень, желток яиц).</p>	3-1, 3-2 У-1, У-2 В-1, В-2 3-3, У-3, В-3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)	В результате изучения дисциплины (модуля) обучающиеся:
3	Обмен веществ и энергии в организме	<p>Водорастворимые витамины Витамины группы В. Витамин В (тиамин). Природные источники. Биологическая роль, участие в образовании коферментов (тиамин пирофосфата). Витамин В₂ (рибофлавин). Природные источники. Биологическая роль, участие в образовании коферментов (ФАД, ФМН). Витамин В₃ (пантотеновая кислота). Природные источники. Биологическая роль, участие в образовании кофермента А. Витамины В₅, В₆, В₁₂, В_с, биотин, аскорбиновая кислота, их строение, природные источники, биологическая роль.</p> <p>ДЕ-5. Ферменты. Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Химическая природа и механизм действия ферментов. Основные свойства ферментов. Принципы выделения и очистки. Современная номенклатура и классификация ферментов.</p> <p>ДЕ-6. Гормоны. Классификация, механизм действия, место биосинтеза гормонов. Гормоны гипоталамуса, гипофиза, щитовидной железы, поджелудочной железы, надпочечников, половых желез, их структура, свойства и биологическая роль. Использование гормонов в животноводстве и ветеринарии.</p> <p>ДЕ-7. Основные этапы обмена веществ. Общие и специфические пути метаболизма. Общие пути катаболизма. Биологическое окисление. Ферменты митохондриальной дыхательной цепи. Разобщение окисления и фосфорилирования и факторы, его вызывающие. Окисление пирувата до ацетил - КоА. Цикл трикарбоновых кислот. Энергетический баланс общих путей катаболизма.</p> <p>ДЕ-8. Обмен углеводов. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Особенности пищеварения углеводов у жвачных животных. Роль клетчатки. Брожение. Образование гликогена (гликогенез). Роль печени в поддержании концентрации глюкозы в крови. Анаэробный распад углеводов. Гликолиз. Аэробный распад углеводов. Пентозофосфатный путь окисления углеводов и его биологическое значение. Глюконеогенез. Нейрогуморальная регуляция углеводного обмена.</p>	<p>3-1, В-1, У-1 3-2, В-2, У-2 3-3, У-3, В-3</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)	В результате изучения дисциплины (модуля) обучающиеся:
		<p>углеводов. Гликолиз. Аэробный распад углеводов. Пентозофосфатный путь окисления углеводов и его биологическое значение. Глюконеогенез. Нейрогуморальная регуляция углеводного обмена.</p> <p>ДЕ-9. Обмен липидов. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Желчные кислоты и их биологическая роль. Окисление жирных кислот и глицерина. Биосинтез жирных кислот. Обмен холестерина и фосфолипидов. Кетоновые тела. Кетоз. Регуляция липидного обмена.</p> <p>ДЕ-10. Обмен белков. Расщепление белков в органах пищеварения. Микробиальный синтез белка в преджелудках и толстом отделе кишечника, его значение в питании жвачных животных. Пути превращения аминокислот (дезаминирование, переаминирование, декарбоксилирование). Биосинтез аминокислот в организме. Обезвреживание аммиака в организме (синтез мочевины, глутамина, аспарагина). Общие принципы регуляции обмена белков. Особенности обмена белков у птиц. Особенности обмена хромопротеинов и других сложных белков.</p> <p>ДЕ-11. Обмен нуклеиновых кислот. Расщепление и всасывание нуклеиновых кислот в желудочно-кишечном тракте. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.</p> <p>ДЕ-12. Минеральный и водный обмен. Водный обмен и его регуляция. Содержание минеральных веществ в органах и тканях. Макро- и микроэлементы, их биологическая роль и значение в животноводстве.</p> <p>ДЕ-13. Взаимосвязь обменов веществ. Молекулярные механизмы, обеспечивающие единство и взаимосвязь в обмене веществ. Гормональные механизмы регуляции обмена веществ.</p>	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)	В результате изучения дисциплины (модуля) обучающиеся:
4	Биохимия биологических жидкостей и тканей	<p>ДЕ-14. Биохимия крови и лимфы. Химический состав крови. Белки, углеводы, липиды, минеральные вещества крови. Возрастные и видовые особенности химического состава крови животных. Химический состав лимфы.</p> <p>ДЕ-15. Биохимия печени. Роль печени в обмене углеводов, липидов, аминокислот. Реакции обезвреживания веществ в печени. Прямой и непрямой билирубин. Диагностическое значение определения билирубина и других желчных пигментов в крови и моче.</p> <p>ДЕ-16. Биохимия мышечной ткани. Химический состав мышц. Биохимия мышечного сокращения. Биохимия мясной продуктивности: влияние генетических факторов, кормления и содержания. Химические процессы, протекающие при созревании мяса.</p> <p>ДЕ-17. Биохимия нервной ткани. Химический состав нервной ткани. Белки, углеводы, липиды нервной системы. Функциональная связь между состоянием нервной ткани и обменом веществ. Химизм передачи нервного импульса.</p> <p>ДЕ-18. Биохимия почек и мочи. Особенности обмена веществ в почках. Состав и физико-химические свойства мочи.</p> <p>ДЕ-19. Биохимия молока и яйца. Обмен веществ в молочной железе. Состав молока и молозива у разных видов животных. Биосинтез основных компонентов молока. Биохимия молочной продуктивности. Химический состав яйца. Особенности обмена веществ у куриных эмбрионов.</p>	3-1, В-1, У-1 3-2, В-2, У-2 3-3, У-3, В-3

5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям курса)
			Л	ЛР	ПЗ	
1	2	3	4	5	6	7
1.	2	Предмет биологической химии. Энергетика и кинетика химических процессов в организме	2	2	-	ТСп (20), Кр (20), ЗЛР (20)
2.	2	Химическое строение, свойства и роль биологически активных соединений	2	2	-	ТСп (21), Кр (21), ЗЛР (21)
3.	2	Обмен веществ и энергии в организме.	2	2	-	ТСп (21), Кр (21), ЗЛР (21)
4.	2	Биохимия биологических жидкостей и тканей.	2	2	-	ТСп (22), Кр (22), ЗЛР (22)
Итого за курс:			8	8	-	

5.3. Лабораторные работы

№ п/п	№ курса	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	2	Предмет биологической химии. Энергетика и кинетика химических процессов в организме	Практические работы по общим свойствам биологических веществ	1
2.	2	Химическое строение, свойства и роль биологически активных соединений	Строение белков. Цветные реакции на белки и аминокислоты	2
			Качественные реакции на витамины	1
			Качественные реакции на гормоны	1
3.	2	Обмен веществ и энергии в организме.	Количественное определение активности каталазы, амилазы	2
4.	2	Биохимия биологических	Определение глюкозы, кетоновых тел в крови и моче	1

		жидкостей и тканей.	
Итого за 2 курс:			8
ИТОГО:			8

5.4 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) не предусмотрена.

6.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

6.1.Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	№ курса	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	Предмет биологической химии. Энергетика и кинетика химических процессов в организме.	Подготовка к тестированию	6
			Подготовка к защите лабораторных работ	6
			Подготовка к аудиторной контрольной работе	10
2		Химическое строение, свойства и роль биологически активных соединений.	Подготовка к тестированию	6
			Подготовка к защите лабораторных работ	6
			Подготовка к аудиторной контрольной работе	10
3		Обмен веществ и энергии в организме.	Подготовка к тестированию	6
			Подготовка к защите лабораторных работ	6
			Подготовка к аудиторной контрольной работе	10
4		Биохимия биологических жидкостей и тканей.	Подготовка к тестированию	6
			Подготовка к защите лабораторных работ	6
			Подготовка к аудиторной контрольной работе	8,8
ИТОГО часов за курс:				86,8

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

В процессе самостоятельной работы при подготовке к лабораторным занятиям, защите лабораторных работ, тестированию (в том числе рубежному) обучающиеся могут воспользоваться изданием Лабораторный практикум по дисциплине "Биологическая химия" для бакалавров, обуч. по напр. подг. 36.03.01 "Ветеринарно-санитарная экспертиза" [Электронный ресурс] / Н.П. Баушева, Л.А. Балашова, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016, 106 с., требуется авторизация ограниченный по логину и паролю, которое представлено в библиотеке как электронный ресурс: электронная библиотека ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. В данном издании представлен объем и последовательность выполнения лабораторных работ по дисциплине «Биологическая химия», а также приведен справочный материал, вопросы для получения теоретических знаний при самостоятельной работе (сдаче лабораторных работ) и приобретения практических навыков.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины (модуля) «Биологическая химия», являющейся этапом формирования компетенций ПК-4, ОК-7. Разделы дисциплины (модуля) являются подэтапами формирования компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения промежуточных аттестаций в форме зачета (2 курс).

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) «Биологическая химия» проводится с целью определения степени освоения обучающимися образовательной программы.

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ПК-4 Способность использовать физиолого-биохимические методы мониторинга обменных процессов в организме животных.	
1	Химия неорганическая и аналитическая
1	Физиология животных
2	Химия органическая
2	Биологическая химия
3	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
5	Преддипломная практика

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию	
1	Химия неорганическая и аналитическая
2	Химия органическая
2	Биологическая химия
2	Психология
5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

7.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Предмет биологической химии. Энергетика и кинетика химических процессов в организме	ПК-4, ОК-7	Т,ЗЛР,Кр
2.	Химическое строение, свойства и роль биологически активных соединений	ПК-4, ОК-7	Т,ЗЛР,Кр
3.	Обмен веществ и энергии в организме	ПК-4, ОК-7	Т,ЗЛР,Кр
4.	Биохимия биологических жидкостей и тканей	ПК-4, ОК-7	Т,ЗЛР,Кр

7.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
					повышенный	пороговый	
Код	Формулировка				Шкалы оценивания		
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено
ПК-4	Способность использовать физиолого-биохимические методы мониторинга обменных процессов в организме животных	<p>Знать фундаментальные понятия, законы и теории биологической химии, правила интерпретации результатов биохимических исследований для определения физиологического состояния животных</p> <p>Уметь: грамотно объяснить процессы, происходящие в организме животного, с биохимической точки зрения</p> <p>Владеть физиолого-биологическими методами мониторинга обменных процессов в организме животных</p>	<p>Лекции, лабораторные работы, кейс-метод (анализ конкретных практических ситуаций)</p> <p>Интеллектуальная игра</p>	Вопросы для зачёта	<p>Знает: фундаментальные понятия, законы и теории биологической химии, правила интерпретации результатов биохимических исследований для определения физиологического состояния животных, ферментативные превращения белков, жиров и углеводов, основные этапы обмена веществ в организме.</p> <p>Умеет: грамотно объяснить процессы, протекающие в организме животных, с биохимической точки зрения</p> <p>Владеет: физиолого-биологическими методами мониторинга обменных процессов в организме животных</p> <p>Способен: дать оценку морфологических и физиологических особенностей животного организма</p>	<p>Знает: фундаментальные понятия, законы и теории биологической химии, методы и средства биохимических исследований, химическое строение, свойства и роль биологически активных соединений.</p> <p>Умеет : объяснить процессы, протекающие в организме животных, с биохимической точки зрения</p> <p>Владеет навыками применения физиолого-биохимических методов мониторинга при изучении биологических систем.</p> <p>Понимает : необходимость знаний биохимических законов для оценки и контроля морфологических особенностей животных организмов</p>	<p>Знает: общие свойства биологических систем, строение, свойства и роль биологически активных соединений</p> <p>Умеет : использовать основные понятия биологической химии в объяснении обменных процессов в организме животных</p> <p>Владеет : навыками проведения биохимических исследований на лабораторном оборудовании.</p>

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
					повышенный		пороговый
Код	Формулировка				Шкалы оценивания		
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<p>Знать: Основные источники получения биологической информации</p> <p>Уметь: находить нужную информацию при самостоятельной подготовке по дисциплине</p> <p>Владеть: навыками оформления полученных в лаборатории данных</p>	<p>Лекции, лабораторные работы ,кейс-метод (анализ конкретных практических ситуаций)</p> <p>Интеллектуальная игра</p>	Вопросы для зачёта	<p>Знает основные источники получения биологической информации, методы и средства биохимических исследований, химическое строение, свойства и роль биологически активных соединений.</p> <p>Умеет: находить нужную информацию при самостоятельной подготовке по дисциплине, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в объяснении процессов, протекающих в организме животных.</p> <p>Владеет: навыками оформления полученных в лаборатории данных , методиками физико-химических, биологических и биохимических измерений на лабораторном оборудовании.</p> <p>Способен: самостоятельно провести биохимическое исследование, сделать соответствующие выводы и заключение</p>	<p>Знает: основные источники получения биологической информации, химическое строение, свойства и роль биологически активных соединений</p> <p>Умеет: находить нужную информацию при самостоятельной подготовке по дисциплине, применения математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при изучении биологических систем.</p> <p>Понимает: необходимость знаний биохимических законов для оценки и контроля морфологических особенностей животных организмов</p>	<p>Знает: основные источники получения биологической информации</p> <p>Умеет: находить нужную информацию при подготовке по дисциплине</p> <p>Владеет: навыками проведения биохимических исследований на лабораторном оборудовании</p>

7.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:

1. Какой фермент осуществляет гидролитический распад дисахарида?

1. липаза;
2. амилаза;
3. лактаза;
4. пептидаза.

2. Ферменты, перемещающие группу атомов внутри молекулы субстрата, относятся к классу:

1. трансферазы;
2. лиазы;
3. лигазы;
4. гидролазы;
5. изомеразы;
6. оксидоредуктазы.

3. Биологическое значение витаминов заключается в том, что они:

1. являются источником энергии;
2. входят в состав гормонов;
3. являются структурными компонентами клеток;
4. входят в состав белков соединительной ткани;
5. входят в состав ферментов в виде коферментов.

4. К жирорастворимым витаминам относятся:

1. А, В, С, Д;
2. А, Д, Е, К;
3. РР, Н, В, Вс;
4. С, Р, К, Е.

5. Наследственная информация, записанная в виде генетического кода, хранится в:

1. молекуле р-РНК;
2. молекуле и-РНК;
3. молекуле ДНК;
4. молекуле т-РНК;
5. рибосоме.

6. Основной функцией гормонов является:

1. защитная
2. каталитическая
3. регуляторная
4. транспортная.

7. Установите соответствие:

гормон *показание к применению*

- | | |
|-----------------|--|
| 1. инсулин | А. гипоталамо-гипофизарная низкорослость |
| 2. соматотропин | Б. гипогликемия |
| 3. глюкагон | В. слабость родовой деятельности. |
| 4. окситоцин | Г. сахарный диабет. |

8. Конечным продуктом гликолитического распада глюкозы в анаэробных условиях является:

1. пировиноградная кислота;
2. ацетил-КоА;
3. молочная кислота;
4. CO_2 и H_2O .

9. Какова роль желчных кислот в процессе переваривания липидов?

1. вызывают гидролиз триацилглицеридов;
2. способствуют эмульгированию нейтральных жиров;
3. тормозят гидролиз триацилглицеридов;
4. активируют панкреатическую липазу;
5. участвуют в процессе всасывания жирных кислот.

10. Что такое "азотистый баланс"?

1. количественная разница поступивших в организм и выведенных из организма аминокислот;
2. количественная разница между введенным с пищей азотом и выведенным в виде конечных продуктов азотистого обмена;
3. количественная оценка поступающих в организм полноценных и неполноценных белков.

11. Гемоглобин относится к классу:

1. нуклеопротеинов;
2. фосфопротеинов;
3. хромопротеинов;
4. флавопротеинов.

12. Для изучения первичной структуры белка применяется метод:

1. секвенирования;
2. рентгеноструктурного анализа;
3. определение коэффициента поступательного трения;
4. определение характеристической вязкости.

13. Первичная структура белка – это:

1. конфигурация полипептидной цепи;
2. способ укладки полипептидной цепи в определенном объеме;
3. порядок чередования аминокислот в полипептидной цепи;
4. количественный состав аминокислот в полипептидной цепи.

14. Структурным элементом гликогена является:

1. моонуклеотиды;
2. глюкоза;
3. глицерин;
4. галактоза.

15. Процесс синтеза РНК на матрице ДНК называется:

1. репликация;
2. транскрипция;
3. трансляция;

4. рекогниция.

Задачи к зачету и аудиторной контрольной работе по дисциплине (модулю):

1. Напишите реакцию получения жира: R 1 – олеиновая кислота, R 2,3 – стеариновая кислота.
2. Напишите уравнение реакции получения трипептида из серина, аланина и цистеина.
3. Напишите уравнение реакции взаимодействия глицерина с тремя молекулами пальмитиновой кислоты.
4. Напишите уравнение реакции образования трипальмитина.
5. Напишите уравнение реакции образования дипептида из серина и цистеина.
6. Напишите уравнение реакции взаимодействия глицерина с тремя молекулами олеиновой кислоты.
7. Напишите уравнение реакции образования триолеина.
8. Напишите уравнение реакции образования дипептида из валина и серина.
9. Напишите уравнение реакции образования дипептида из фенилаланина и аланина.
10. Напишите уравнение реакции гидролиза триолеина.
11. Напишите уравнение реакции образования трипептида из валина, серина и аланина.
12. Напишите уравнение реакции образования трипептида из серина, фенилаланина и аланина.
13. Напишите реакцию получения жира: R1 – пальмитиновая кислота, R2,3 – стеариновая кислота.
14. Полипептид состоит из следующих аминокислот: аланин-лизин-триптофан-серин-аланин. Определите структуру участка ДНК, кодирующего эту полипептидную цепь.
15. Написать формулу β , Д-фруктофуранозы.
16. Написать формулу α , Д-глюкопиранозы.
17. Написать формулу α , Д-рибофуранозы.
18. Полипептид состоит из следующих аминокислот: фенилаланин-лизин-метионин-глицин-серин. Определите структуру участка ДНК, кодирующего эту полипептидную цепь. Как изменится структура белка, если из кодирующего участка ДНК удалить 2-ой, 5-ый и 10-ый нуклеотиды?
19. Написать уравнение реакции образования трипептида из аланина, лизина и метионина.
20. Написать формулу β , Д-маннопиранозы.
21. Полипептид состоит из следующих аминокислот: аланин- глицин- валин- триптофан- метионин- лизин. Определите структуру участка ДНК, кодирующего эту полипептидную цепь. Какие изменения произойдут в строении белка, если в

кодирующем его участке ДНК между 10-м и 11-м нуклеотидами включить цитозин, между 13-м и 14-м – Тимин, а в конце включить аденин?

22. Написать уравнение реакции образования олеодипальмитина.

23. Написать уравнение реакции образования тетрапептида из глицина, аланина, метионина и валина.

24. Написать формулу β ,Д-галактопиранозы

25. Написать формулу α ,Д- дезоксирибофуранозы

Тема . Аминокислоты

1. Напишите в виде внутренних солей формулы аминокислот:

- а) аминокислоты (глицина),
- б) α -аминопропионовой (аланина).

2. Напишите схемы взаимодействия аланина:

- а) с водным раствором щелочи,
- б) с соляной кислотой.

3. Напишите формулы оптических изомеров аланина, цистеина.

4. Напишите формулы серосодержащих аминокислот.

5. Какие аминокислоты содержат гетероциклы в радикале?

Напишите их формулы и названия.

6. Напишите формулы аминокислот:

- а) с гидрофобными (неполярными) радикалами,
- б) с незаряженными полярными радикалами,
- в) с отрицательно заряженными радикалами,
- г) с положительно заряженными радикалами.

7. Напишите формулы дипептидов:

- а) аланил-лейцина,
- б) серил-лизина,
- в) глицил-триптофана.

Отметьте пептидные связи.

8. Напишите формулы и назовите трипептиды:

- а) ала-вал-глу,
- б) лей-про-тре,
- в) тир-гли-гли.

9. Рассмотрите особенности пептидной связи и следствия, вытекающие из них.

Тема . Физико-химические свойства аминокислот, пептидов и белков.

1. В какой области значений рН и почему находится изоэлектрическая точка:

- а) кислот,
- б) нейтральной,
- в) основной аминокислоты?

Приведите примеры вышеназванных аминокислот.

2. Напишите формулу пептида: гли-асп-про-тре. Определите его поведение в электрическом поле:
 - а) в нейтральной,
 - б) в слабокислой,
 - в) в слабощелочной среде.
3. Напишите формулу пептида: ала-асн-цис-гис. В какой среде находится его изоэлектрическая точка? Ответ обоснуйте.
4. Напишите формулу пептида: глу-цис-асн-арг. Укажите его суммарный заряд в слабокислой среде.
5. Чем объясняется устойчивость белковых растворов? Почему белковые растворы неустойчивы вблизи изоэлектрической точки?
6. Что такое "денатурация белка"? Какие денатурирующие факторы вы знаете? Приведите примеры обратимой и необратимой денатурации.

Тема . Структура белков

1. Какие продукты получаются при действии трипсина на пептид: лиз-асп-гли-ала-глу-тре?
2. Какие продукты получаются при действии химотрипсина на пептид: ала-лиз-глу-фен-гли-мет-тир-три?
3. Каковы этапы установления первичной структуры белковой молекулы?
4. α -спираль и ее параметры (шаг спирали, число аминокислот в витке, высота аминокислотного остатка). Какие взаимодействия стабилизируют α -спираль?
5. Каковы причины, нарушающие регулярность вторичной структуры белков? Перечислите аминокислоты, дестабилизирующие α -спираль.
6. Укажите типы связей, стабилизирующих третичную структуру белков. Приведите схему взаимодействия между двумя заряженными аминокислотами.
7. Приведите примеры аминокислот, участвующих в образовании водородных связей в белках. Изобразите схематично 3 варианта водородных связей между радикалами этих аминокислот.
8. Напишите формулы следующих фрагментов белка, принимающих участие в формировании его третичной структуры:

...тир-цис-глу-иле-сер...

асп-цис-лиз-ала-асн...

 Изобразите схемы всех возможных взаимодействий между радикалами аминокислот.
9. Напишите формулы следующих фрагментов белка, принимающих участие в формировании его третичной структуры:

...тре-лей-цис-гln-арг...

гис-вал-цис-лиз-глу...

 Изобразите схемы всех возможных взаимодействий.
10. В связывании субъединиц четвертичной структуры белка принимают участие радикалы следующих аминокислот: ала, гис, тре, фен, асп. Выпишите попарно

8. Дайте систематическое название ферментам, катализирующим следующие реакции, определите класс каждого фермента:

- а) асп + ПВК \rightleftharpoons ала + ЩУК,
- б) УДФ-глюкоза \rightleftharpoons УДФ-галактоза,
- в) АТФ + ПВК + $\text{CO}_2 \Rightarrow$ АДФ + Ф + ЩУК,
- г) лактат + $\text{НАД}^+ \rightleftharpoons$ пируват + $\text{НАДН}\cdot\text{H}^+$,
- д) малат \rightleftharpoons фумарат + H_2O .

9. Напишите следующие реакции, дайте систематические названия ферментам, определите класс каждого фермента:

- а) асп + \square -кетоглутарат \rightleftharpoons глу + ЩУК,
- б) глюкоза + АТФ \rightleftharpoons глюкозо-6-фосфат + АДФ,
- в) сукцинат + ФАД \rightleftharpoons фумарат + $\text{ФАД}\cdot\text{H}_2$,
- г) ала + CO_2 + АТФ \Rightarrow асп + АДФ + Ф,
- д) глутамин + $\text{H}_2\text{O} \Rightarrow$ глутамат + NH_3 ,
- е) этиловый спирт + $\text{НАД}^+ \rightleftharpoons$ ацетальдегид + $\text{НАДН}\cdot\text{H}^+$.

10. Приведите уравнения двух реакций с участием первичных дегидрогеназ. Назовите ферменты, катализирующие эти реакции.

11. Приведите два примера реакций, катализируемых гидролазами.

12. Напишите уравнение реакции, указав фермент:

α -кетоглутарат \Rightarrow глутамат.

Тема . Обмен углеводов

1. Напишите уравнение реакции превращения ПВК в молочную кислоту. Укажите фермент, катализирующий это превращение.
2. Напишите уравнения реакций, отличающих гликогенолиз от анаэробного гликолиза. Объясните, в чем причина отличия энергетических эффектов этих процессов.
3. Составьте суммарное уравнение анаэробного гликолиза.
4. Напишите уравнения реакций заключительного этапа спиртового брожения, укажите ферменты, принимающие участие в этих реакциях.
5. Составьте суммарное уравнение спиртового брожения.
6. Напишите уравнение реакции, отличающей анаэробный гликолиз от спиртового брожения, указав фермент.
7. Составьте схему окислительного декарбоксилирования ПВК, укажите ферменты и коферменты, принимающие участие в этом процессе.
8. В чем отличие аэробного гликолиза от анаэробного?
9. Цикл ди- и трикарбоновых кислот:
 - а) напишите уравнение реакции конденсации ацетил-КоА и ЩУК, назовите продукт реакции;
 - б) напишите уравнения реакций с участием трикарбоновых кислот, назовите ферменты, участвующие в них;

- в) напишите уравнения реакций превращения янтарной кислоты в ЦУК, указав соответствующие ферменты;
- г) напишите уравнения реакций превращения изолимонной кислоты в сукцинил-КоА. Назовите ферменты, катализирующие это превращение;
- д) какая стадия цикла Кребса сопряжена с синтезом ГТФ? Напишите схему этого процесса;
- е) напишите уравнения реакций превращения α -кетоглутарата в янтарную кислоту. Назовите ферменты, катализирующие это превращение.
10. Перечислите ферменты, принимающие участие в цикле Кребса, относящиеся к классу:
- оксидоредуктаз,
 - лиаз.
11. Приведите схему дыхательной цепи ферментов. Укажите локализацию точек фосфорилирования.
12. Определите число АТФ, синтезирующихся при:
- распаде молекулы глюкозо-6-фосфата до ПВК,
 - распаде молекулы глицеральдегид-3-фосфата до ПВК,
 - окислительном декарбоксилировании молекулы ПВК,
 - биологическом окислении малата в оксалоацетат,
 - превращении изолимонной кислоты в янтарную.
13. Каков энергетический эффект одного оборота цикла ди- и трикарбоновых кислот?

Тема . Обмен липидов

- Классификация липидов.
- В состав свиного жира входят триглицериды:
 - трипальмитин,
 - триолеин,
 - олеодипальмитин,
 - пальмитостеароолеин.
 Напишите формулы перечисленных триглицеридов. Какие из них являются простыми и какие смешанными?
- Гидролиз жиров в желудочно-кишечном тракте позвоночных.
- Напишите уравнения реакций гидролиза тристеарина, олеодипальмитина.
- Напишите уравнения реакций, протекающих по схеме:
 Глицерин $\xrightarrow{\text{глицерокиназа}}$ X $\xrightarrow{\text{глицерофосфатдегидрогеназа}}$ Y $\xrightarrow{\text{триозофосфатизомераза}}$ Z
 Назовите вещества X, Y, Z.
- Напишите уравнение реакции активирования стеариновой кислоты.
- Напишите уравнения реакций, протекающих по схеме:
 Пальмитиновая кислота $\xrightarrow{\text{ацил-КоА-синтетаза}}$ A $\xrightarrow{\text{ацил-КоА-дегидрогеназа}}$
 B $\xrightarrow{\text{еноил-КоА-гидратаза}}$ C $\xrightarrow{\text{-оксацил-КоА-дегидрогеназа}}$ D $\xrightarrow{\text{-кетоацил-КоА-тиоэстераза}}$ E
 Назовите вещества A, B, C, D, E.
 Каков энергетический эффект одного акта β -окисления?

8. Рассчитайте энергетический эффект распада молекулы глицерина в анаэробных и в аэробных условиях.
9. Энергетический выход полного окисления молекулы пальмитиновой кислоты, трипальмитина.
10. Энергетический эффект полного окисления молекулы стеариновой кислоты, тристеарина.
11. Посредством, каких химических реакций осуществляется синтез высших жирных кислот из глюкозы? Покажите в виде схемы.
12. Напишите уравнения реакций, посредством которых происходит биосинтез жиров из глицерофосфата и высших жирных кислот. Каково биологическое значение этих процессов?

7.4.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Компетенции:

ПК-4 – Способность использовать физиолого-биохимические методы мониторинга обменных процессов в организме животных.

ОК-7 – Способность к самоорганизации и самообразованию.

Вопросы к зачету:

1. Предмет биологической химии. История развития биологической химии.
2. Строение и физико-химические свойства аминокислот. Классификация аминокислот.
3. Белки. Химический состав, строение и функции белков
4. Физико-химические свойства белков. Денатурация белков .
5. Структура белков. Методы установления первичной структуры белков.
6. Классификация белков. Простые и сложные белки.
7. Нуклеиновые кислоты. Химический состав, строение, виды нуклеиновых кислот.
8. Структура ДНК, биологическая роль ДНК
9. Структура РНК, виды РНК, их биологическая роль
10. Матричная схема биосинтеза ДНК (репликация)
11. Матричный синтез РНК (транскрипция). Характеристика РНК-полимеразы.
12. Ферменты. Строение ферментов. Физико-химические свойства ферментов.
13. Классификация и номенклатура ферментов. Основные представители ферментов.
14. Механизм действия ферментов.
- 15.Активаторы и ингибиторы ферментов. Механизм их действия. Типы ингибирования.
16. Применение витаминов в животноводстве и ветеринарии.
17. Витамины. Классификация и свойства витаминов. Антивитамины.
18. Водорастворимые витамины. Участие в обмене веществ.
19. Жирорастворимые витамины. Участие в обмене веществ.
20. Витамин А. Биологическая роль, нахождение в природе.

21. Витамин Д. Биологическая роль, распространение в природе
22. Витамин Е. Биологическая роль, распространение в природе
23. Витамин К. Биологическая роль, распространение в природе.
24. Витамины группы В. Биологическая роль, нахождение в природе.
25. Витамин С. Биологическая роль, нахождение в природе
26. Фолиевая кислота. Биологическая роль, нахождение в природе
27. Витамин Н. Биологическая роль, нахождение в природе
28. Гормоны. Механизм действия и биологическая роль.
29. Гормоны щитовидной железы.
30. Гормоны поджелудочной железы.
31. Гормоны надпочечников.
32. Гормоны половых желез.
33. Гормоны гипофиза.
34. Строение основных представителей углеводов. Классификация углеводов.
35. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте моногастричных и жвачных животных.
36. Гликолиз и гликогенолиз.
37. Цикл трикарбоновых кислот и его биологическое значение.
38. Нейрогуморальная регуляция углеводного обмена
39. Функции углеводов. Роль моно-, олиго- и полисахаридов в обеспечении жизнедеятельности организма животного.
40. Процессы синтеза углеводов. Гликонеогенез и гликогенолиз.
41. Роль липидов в питании животных. Энергетический эффект окисления липидов.
42. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте моногастричных и жвачных животных.
43. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте моногастричных животных.
44. Особенности переваривания белков у жвачных животных в преджелудках.
45. Расщепление аминокислот (дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование). Пути обезвреживания аммиака в организме.
46. Азотистый баланс и его разновидности.
47. Биосинтез белка. Генетический код.
48. Водно-солевой обмен. Вода, ее содержание и роль в организме.
49. Химический состав нервной и мышечной тканей.
50. Химический состав мочи. Образование мочи.
51. Химический состав крови.
52. Физико-химические свойства крови. Буферные системы крови.
53. Химический состав натурального молока и молозива.
54. Биосинтез составных частей молока в молочной железе.
55. Влияние различных факторов (порода, возраст, кормление и др.) на молочную продуктивность и качество молока.
56. Биохимия яйца.
57. Макроэлементы, их роль в жизнедеятельности клетки.

58. Микроэлементы, их роль в жизнедеятельности клетки.

59. Строение и биологическая роль АТФ

60. Строение животной клетки. Биохимическая специализация структур клетки

7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

Тестовые задания

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

Зачет

Критерии оценки на зачете

Оценки **«зачтено»** и **«не зачтено»** выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка **«зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а **«не зачтено»** - параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала программы дисциплины, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка *«хорошо»* выставляется обучающемуся, показавшему полное знание материала программы дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала программы дисциплины в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на зачете или выполнении заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала программы дисциплины, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Основы биологической химии (ЭБС Издательства "Лань")[Электронный ресурс] : уч.пос. / Э.В. Горчаков, Б.М. [и др.] - СПб : Лань, 2019. - 208 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/112688 , СПб., Лань, 2019, 208с (Дата обращения 29.05.20).	все	2	Электронный ресурс
2.	Вистовская В.П., Практикум по биохимии (ЭБС AgriLib) [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Вистовская, А.Н. Иркитова. - Барнаул: изд-во Алтайского ун-та, 2013. - 202 с. - Режим доступа: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/2331 , Барнаул, изд-во	все	2	Электронный ресурс

	Алтайского ун-та, 2013, 202с (дата обращения 29.05.20).			
3	Биохимия с основами физической и коллоидной химии. Часть 1 [Электронный ресурс] / сост. О.В. Степанова, А.Ф. Понтелимонова, В.Э. Никитчук и др., пос. Персиановский, ДонГАУ, 2017, 75с. // ЭБС AgriLib. — Режим доступа: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4847 . (Дата обращения 29.05.20)	все	2	Электронный ресурс
4.	Никулин В.Н., Биологическая химия: учеб. пособие (ЭБС "Рукопт") [Электронный ресурс] / В.Н. Никулин. - Оренбург: Оренбург, 2015. - 137 с. - Режим доступа: https://rucont.ru/efd/334953 , Оренбург, ФГБОУ ВПО ОГАУ, 2015, 137с (Дата обращения 29.05.20)	все	2	Электронный ресурс

8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Баушева Н.П., Лабораторный практикум по дисциплине "Биологическая химия" для бакалавров, обуч. по напр. подг. 36.03.01 "Ветеринарно-санитарная экспертиза" [Электронный ресурс] / Н.П. Баушева, Л.А. Балашова, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016, 106с	все	2	Электронный ресурс
2	Васильева С.В., Клиническая биохимия крупного рогатого скота (ЭБС Издательство "Лань") [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Васильева, Ю.В. Конопатов. - СПб.: Лань, 2017. - 188 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/92624 , СПб., Лань, 2017, 188 с	все	2	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>), требуется авторизация.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Универсальная	https://e.lanbook.com/
2.	Электронно-библиотечная система «Рукопт»	Универсальная	http://rucont.ru/
3.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	http://ibooks.ru/
4.	Электронно-библиотечная система «AgriLib»	Специализированная	http://ebs.rgazu.ru/
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	http://elibrary.ru/

9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.library.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
10. Электронная электротехническая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.electrolibrary.info/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. 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.
Лабораторная работа	Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Поиск ответов на контрольные вопросы.
Подготовка к зачету	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1.	MicrosoftWindows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	http://www.consultant.ru Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	https://polpred.com/ Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю
4.	Реферативная и наукометрическая база данных WebofScience	Универсальная	http://webofscience.com Доступ с IP-адреса академии
5.	Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Scopus	Универсальная	https://www.scopus.com/ Доступ с IP-адреса академии
6.	Базы данных издательства SpringerNature	Универсальная	https://www.springernature.com/ Доступ с IP-адреса академии
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://нэб.рф/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
8.	База данных AGRIS	Специализированная	http://agris.fao.org/agris-search/index.do Доступ свободный
9.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnsnb.ru/AKDiL/ Доступ свободный

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Биологическая химия» используются специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (учебная доска, учебная мебель) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Помещение № 205. Посадочных мест 80. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е.Колесовой, 70	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - компьютер в комплекте - 1 шт.; мультимедиа-проектор Acer P7280 - 1 шт.; проекционный экран DINON Manual настенный - 1 шт. Программное обеспечение: MicrosoftWindowsVistabusiness, MicrosoftOffice 2007
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации Помещение № 130. Посадочных мест 20. Лаборатория неорганической и аналитической химии. 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е.Колесовой, 70	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - ноутбук, проектор, экран, стенды: «Таблица Менделеева», «Электрохимические ряды напряжений»- 2 шт. Лабораторное оборудование - вытяжные шкафы - 3 шт., иономер ЭВ -74 – 1 шт., плитка электрическая ЭПШ-1-0,8 лабораторная, 1-комфорочная, настольная – 3 шт., сушильный шкаф, насос вакуумный - 1 шт. Программное обеспечение: MicrosoftWindows 7, MicrosoftOffice 2007.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<p><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i> Помещение № 109, посадочных мест 12,</p> <p>Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам. Кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – MicrosoftWindows, MicrosoftOffice, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i> Помещение № 318. Количество посадочных мест: 12. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт. Кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – MicrosoftWindows, MicrosoftOffice, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i> Помещение № 341. Количество посадочных мест: 6. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт., кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – MicrosoftWindows, MicrosoftOffice, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i></p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и</p>

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Помещения № 210, № 328. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.	локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение: MicrosoftWindows, MicrosoftOffice.

13 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Объем контактной работы всего 17,4 часа, в т.ч. Л – 8 часов, ЛР – 8 часов.
 Интерактивные занятия составляют 20,8 % от объема аудиторных занятий.

№ п/п	№ курса	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
1	2	3	4	5
1.	2	ЛР	Кейс-метод (анализ конкретных практических ситуаций)	групповое
2.	2	ЛР	Интеллектуальная игра* Интеллектуальная игра**	групповые

12.1 Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

12.1.1 Кейс-метод – техника обучения, использующая описание реальных ситуаций. Например, анализ реального объекта на содержание определенного вещества. Студент должен проанализировать предложенную ситуацию, разобраться в сути проблемы и провести решение.

12.1.2 Интеллектуальная игра* - техника обучения направлена на выявления общих знаний и навыков у студентов, способности логически мыслить и применять на практике уже полученные знания в процессе обучения, умение работать в команде. Студенты разбиваются на команды и совместно решают комплекс предложенных заданий, побеждает та команда, которая больше наберет очков.

12.1.3 Интеллектуальная игра** - техника обучения направлена на выявления общих знаний и навыков у студентов, способности логически мыслить и применять на практике уже полученные знания в процессе обучения. По ходу игры учащимся

зачитываются вопросы, студенты поднимают руки, если дан правильный ответ, студент получает балл. В конце игры подсчитывается общее количество баллов.

14 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Биологическая химия» лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в вузе предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, при необходимости – услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.







**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**

Внесенные изменения на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Биологическая химия
наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 15  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 1  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем	Обновлен перечень электронно-библиотечных систем, необходимых для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 15  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 1  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	27.08.2018 г. Протокол № 15  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 1  (подпись)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
	профессиональных баз данных и информационных справочных систем			

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**

Внесенные изменения на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Биологическая химия

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	26.08.2019 г. Протокол № 13  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)
2	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	26.08.2019 г. Протокол № 13  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**


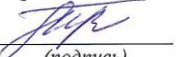

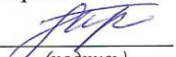


Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год



В рабочую программу дисциплины

Биологическая химия

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	25.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
	процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
4	12. Материально- техническое обеспечение обучения по дисциплине	Обновлен перечень материально- технического обеспечения, необходимого для реализации программы	25.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

– **знать:** фундаментальные понятия, законы и теории биологической химии, правила интерпретации результатов биохимических исследований для определения физиологического состояния животных; основные источники получения биологической информации

– **уметь:** грамотно объяснить процессы, происходящие в организме животного с биохимической точки зрения; использовать основные законы естественно-научных дисциплин для физиолого-биохимических методов мониторинга; находить нужную информацию при самостоятельной подготовке по дисциплине

– **владеть:** физиолого-биохимическими методами мониторинга обменных процессов в организме животных; методиками физико-химических, биологических и биохимических измерений на лабораторном оборудовании; навыками оформления полученных в лаборатории данных; формулировки выводов по полученным результатам.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды учебной работы:

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.	
	Всего	Курс
		2
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:	17,4	17,4
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:	86,8	86,8
Курсовой проект (работа)	КП	–
	КР	–
Расчетно-графические работы (РГР)	–	–
Реферат (Реф)	–	–
Контрольная работа студента заочной формы обучения	–	–
Контроль	3,8	3,8
Вид промежуточной аттестации (зачет (З), зачет с оценкой (ЗО), экзамен (Э), защита КР (КП))	3	3
Общая трудоемкость	часов	108
	зачетных единиц	3

