

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет  
имени М.М. Джамбулатова»**

**Факультет ветеринарной медицины**

**Кафедра химии**



Утверждаю:

Первый проректор

М.Д. Мукайлов

26.03.2024 г.

**РАБОЧАЯ  
ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**Химия**

Направление подготовки 36.03.02 «Зоотехния»

Профиль - Технология производства продукции животноводства и аквакультуры

Квалификация Бакалавриат

Форма обучения  
заочная

**Махачкала, 2024 г.**

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального Государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 972 от 22.09.2017г. с учетом зональных особенностей Республики Дагестан.

Составитель: А.Н. Мурзаева, к. б. н., доцент



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии протокол №\_7\_ от 15 марта 2024 г.

Зав. кафедрой, А.Н. Мурзаева



Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета Биотехнологии , протокол №\_7\_ от 19 марта 2024 г.

Председатель методкомиссии к.с-х.н., доцент Хирамагомедова П.М.



## СОДЕРЖАНИЕ:

1.	Цели и задачи дисциплины. ....
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы. ....
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы. ....
4.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся. ....
5.	Содержание дисциплины. ....
5.1.	Разделы дисциплины и виды занятий в часах. ....
5.2.	Тематический план лекций. ....
5.3.	Тематический план лабораторных занятий. ....
5.4.	Содержание разделов дисциплины. ....
6.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы. ....
7.	Фонды оценочных средств. ....
7.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ....
7.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций. ....
7.3.	Типовые контрольные задания. ....
7.4.	Методика оценивания знаний, умений, навыков. ....
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. ....
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины. ....
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины. ....
11.	Информационные технологии и программное обеспечение. ....
12.	Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса. ....
13.	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. ....

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Цель дисциплины.** Основная цель дисциплины «Химия» по направлению подготовки «Зоотехния» состоит в том, чтобы дать студентам теоретические, методологические и практические знания, формирующие современную химическую основу для освоения профилирующих учебных дисциплин и выполнения основных профессиональных задач: профилактики болезней животных, повышения производства доброкачественных продуктов и сырья животного происхождения, охраны окружающей среды от загрязнений.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение строения и биологической ценности важнейших органических веществ; механизмов ферментативных и биоэнергетических превращений организмах; химического состава и свойств продуктов питания животного происхождения и биохимических процессов, происходящих в ней при хранении и переработке;
- обеспечить выполнение студентами лабораторного практикума, иллюстрирующего сущность и методы биологической химии;
- оценка качества технологических свойств сельскохозяйственной продукции по биохимическим показателям;
- применение знаний о химическом составе и биохимических процессах при обосновании технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;
- ознакомление с современными методами и достижениями биохимической науки.

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

### Процесс изучения дисциплины «Химия»

направлен на формирование у студентов следующих *компетенций* и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Компетенции	Содержание компетенции (или ее часть)	Индикаторы компетенций	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен		
				знать	уметь	владеть
<b>ПК-6</b>	Способен применять современные методы исследований в области животноводства, изучать научно-техническую информацию и участвовать в проведении научных исследований и анализе их результатов	<b>ИД-1</b> ПК-6 Применяет современные методы исследований в области животноводства	Введение в курс «Химия сельхоз животных	Знать основные разделы курса биохимии сельскохозяйственных животных	Применять знания, полученные в ходе лекционных и лабораторных занятий для определения нормы и патологии в обмене веществ	Владеть навыками проведения лабораторных анализов биоматериалов для обеспечения нормального содержания и повышения продуктивности сельскохозяйственных

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.03» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины» программы бакалавриата, формируемой участниками образовательных отношений.

#### Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

Данная дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: математика, органическая химия, биологическая химия, генетика и биометрия, теория эволюции, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, физиология животных, основы научных исследований в животноводстве, зоотехнический анализ кормов, информационные технологии в животноводстве, методы исследований продуктов животноводства, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (Кормление животных), научно-исследовательская работа, преддипломная практика.

#### Разделы (модули) дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин		
		1	2	3
1.	Математика	+	+	+
2.	Генетика и биометрия	+	-	-
3.	Органическая химия	-	+	+
4.	Физиология животных	+	+	+
5.	Теория эволюции	-	+	+
6.	Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной	+	+	-
7.	Основы научных исследований в животноводстве	-	+	-
8.	Зоотехнический анализ кормов	+	+	+
9.	Информационные технологии в животноводстве	+	+	+
	Методы исследований	-	+	+

10.	продуктов животноводства			
11.	Методы исследований продуктов рыбоводства	+	+	+
12.	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (Кормление животных)	+	+	+
13.	Научно- исследовательская работа	+	+	+
14.	Преддипломная практика	-	+	+

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

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		1
<b>Общая трудоемкость: часы</b>	<b>108(4)*</b>	<b>108 (4)*</b>
зачетные единицы	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
Лекции	4 (2)*	4 (2)*
Практические занятия (ПЗ)	8 (4)*	8(4)*
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
Подготовка к практическим занятиям	26	26
Самостоятельное изучение тем	60	60
Подготовка к промежуточной аттестации	10	10
<b>Промежуточная аттестация</b>	зачет	зачет

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах

Заочная форма обучения – 1 курс

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		СР
			Лек ции	ПЗ	
1.	<b>Раздел 1.</b> Белки. Функции белков в организме. Строение белков. Обмен белков.	<b>36</b>	2(2)*	2	32
2.	<b>Раздел 2.</b> Углеводы. Функции углеводов. Обмен углеводов.	<b>34</b>		4(4)*	30
3.	<b>Раздел 3.</b> Липиды. Обмен липидов. Взаимосвязь обменов веществ в организме.	<b>38</b>	2	2	34
	<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>96</b>

### 5.2. Тематический план лекций

Заочная форма обучения

п/п	Темы лекций	Количество часов
1	Белки. Функции белков в организме. Строение белков. Обмен белков.	2(2)*
2.	Функции углеводов. Обмен углеводов	-
3.	Липиды. Обмен липидов. Взаимосвязь обменов веществ в организме.	2
<b>Всего</b>		<b>4</b>

### 5.3. Тематический план практических занятий

Заочная форма обучения

п/п	Темы занятий	Количество часов
		<b>ПЗ</b>
1.	Белки. Реакции осаждения белков. Качественные реакции на белки и аминокислоты.	2
2.	Углеводы. Функции углеводов. Обмен углеводов.	4(4)*



3	Липиды. Качественные реакции на дитриацилглицериды.	2
<b>Всего</b>		<b>8</b>

#### 5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Компетенции
1	<b>Раздел 1.</b> Физическая и коллоидная химия	а) Растворы. Диффузия, осмос, осмотическое давление. б) Буферные растворы. в) Коллоидные растворы.	ПК-6 ИД 1
2	<b>Раздел 2</b> Белки. Обмен белков	а) Строение белков. Классификация белков. б) Обмен белков	ПК-6 ИД 1
3	<b>Раздел 3</b> Ферменты	а) Функции углеводов в организме. б) Нарушения углеводного обмена	ПК- 6 ИД 1
4	<b>Раздел 4</b> Углеводы. Обмен углеводов	а) Функции углеводов в организме. б) Нарушения углеводного обмена	ПК-6 ИД 1
5	<b>Раздел 5</b> Липиды. Обмен липидов	а) Функции липидов в организме. б) Нарушения в обмене липидов	ПК-6 ИД 1
6	<b>Раздел 6</b> Витамины	а) Водорастворимые витамины. б) Жирорастворимые витамины.	ПК-6 ИД 1
7	<b>Раздел 7</b> Взаимосвязь обменов веществ	а) Влияние нарушения углеводного обмена на обмен липидов. б) Влияние патологии белкового обмена на обмен углеводов и липидов.	ПК- 6 ИД 1

## 6 Учебно – методическое обеспечение самостоятельной работы

### Тематический план самостоятельной работы

п/п	Тематика самостоятельной работы	Количество часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)
1	Первичная структура белков. Зависимость конформации белков от их первичной структуры. Наследственные протеинопатии.	8	1,2,3	4,5,6	1-6
2	2. Первичная структура белков. Связь первичной структуры с функцией. Наследственные изменения первичной структуры. Полиморфизм белков	8	1,2,3	6	1-6
3	Конформация пептидных цепей белков. Зависимость функции белка от конформации.	8	1,2,3	5,6	1-6
4	Особенности строения и функционирования олигомерных белков. Аллостерические ферменты.	8	1,2	4,5,6	1-6
5	Строение и функции гемоглобина, регуляция сродства к кислороду.	8	1,2	4,5,6	1-6
6	Особенности строения, классификация, функции разных классов иммуноглобулинов	6	1,2	5,6	1-6
7	Активный центр и механизм действия ферментов, специфичность.	6	1,2	5,6	1-6
8	Кофакторы ферментов и их роль в катализе. Витамины - как предшественники коферментов. Гиповитаминозы, их причины и	8	1,2	5,6	1-6
9	Подготовка к практическим занятиям	26	1,2,3	4,5,6	1-6

10	Подготовка к промежуточной аттестации	10	1,2,3	4,5,6	1-6
	Всего	96			

### **Учебно – методические материалы для самостоятельной работы**

1. Мурзаева А.Н.; Чубуркова С.С.; Азизова З.А. Биохимия сельскохозяйственных: Учебно-методическое пособие. Махачкала, 2016г.
2. Мурзаева А.Н., Исаева Н.Г. Азизова З.А. Биохимия сельскохозяйственных: Учебно – методическое пособие. Махачкала, 2017г.

### **Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе**

**Самостоятельная работа студентов**, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты - на кафедре)
- глоссарий - словарь терминов по тематике дисциплины
- тезисы лекций.

**Самостоятельная работа с книгой.** В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манера прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.

- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.

- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.

- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

## 7. Фонды оценочных средств

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Курс	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие формировании компетенции
<b>ПК-6</b> Способен применять современные методы исследований в области животноводства, изучать научно-техническую информацию и участвовать в проведении научных исследований и анализе их результатов <b>ИД-1</b> Применяет современные методы исследований в области животноводства	
1	<b>Химия</b>
1,2	Ихтиология
3	Основы научных исследований в животноводстве и рыбоводстве
4	Искусственное воспроизводство рыб
1,2	Элективные дисциплины
2	Методы исследования продуктов животноводства и рыбоводства
2	Методы исследования продуктов рыбоводства
1	Экология
1	Рациональное природопользование
5	Научно-исследовательская работа
5	Преддипломная практика
5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	Допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>ПК-6</b> Способен применять современные методы исследований в области животноводства, изучать научно-техническую информацию и участвовать в проведении научных исследований и анализе их результатов <b>ИД-1</b> Применяет современные методы исследований в области животноводства				
Знания	Отсутствие знаний по биохимическом	Владеет поверхностными знаниями по	Владеет знаниями проведения	Владеет проведения лабораторных

	у составу животноводческой продукции	биохимическому составу животноводческой продукции	лабораторных исследований Животноводческой продукции	исследований Животноводческой продукции
Умения	Отсутствие умения проводить биохимический анализ животноводческой продукции	Умеет проводить биохимический анализ животноводческой продукции на среднем уровне	Умеет проводить биохимический анализ животноводческой продукции на соответствующем уровне.	Умеет проводить биохимический анализ животноводческой продукции на высоком уровне
Навыки	Отсутствие навыков проведения биохимических исследований животноводческой продукции.	Владеет навыками проведения биохимических исследований животноводческой продукции на низком уровне	Владеет навыками проведения биохимических исследований животноводческой продукции достаточном уровне.	Владеет навыками проведения биохимических исследований животноводческой продукции достаточном уровне достаточно высоком уровне.

### 7.3. Типовые контрольные задания

Тема тестов: «Белки, аминокислоты и нуклеиновые кислоты»

#### Вариант тестов № 1 .

Вопрос теста	Варианты ответа			
	а	б	в	г
1. Белки...	Высокомолекулярные органические соединения	Состоят из остатков аминокислот	Низкомолекулярные органические соединения	Состоят из остатков карбоновых кислот
2. Функции белков	Гормональная	Запасательная	Рецепторная	энергетическая
3. Незаменимые	L-лейцин	L-метионин	Пролин	b-аланин

аминокислоты				
4. Заменяемые аминокислоты	Валин	Фенилаланин	Треонин	Глицин
5. Для синтеза заменимых аминокислот для животных организмов необходимы...	Соединения аммония	Нитраты	Нитриты	Азот (N <sub>2</sub> )
6. Основные пути биосинтеза аминокислот...	Реакции трансаминирования аминокислот и кетокислот	Ферментативное взаимопревращение аминокислот	Дезаминирование диаминокислот	Аминирование карбоновых кислот
7. Синтез белка включает стадии...	«Узнавания» аминокислот М-РНК	Присоединение аминокислот к Т-РНК	Транскрипции Т-РНК на ДНК	Трансляции с участием Т-РНК и ДНК
8. Расщепление белков в животном организме происходит...	Под действием пепсина при pH 4	Под действием трипсина в желудке	Под действием химотрипсина	Под действием пепсина при pH 2
9. Нуклеиновые кислоты состоят из...	Гексозы, пуриновых оснований, фосфорной кислоты	Пентозы, пиримидиновых оснований, фосфорной кислоты	Пентозы, пиримидиновых и пуриновых оснований, фосфорной кислоты	Пуриновых и пиримидиновых оснований, рибозы или дезоксирибозы, фосфорной кислоты
10. В состав ДНК могут входить	Аденин	Урацил	Гуанин	Цитозин
11. Аденозин содержит...	Остаток фосфорной кислоты	Остаток рибозы и аденин	Адениловую кислоту	Остаток дезоксирибозы

12. Функции Т-РНК состоят в...	Переносе аминокислот в рибосомы	Транскрипции на ДНК	Образовании каркаса, к которому прикрепляются белки	Передаче информации о структуре белка
--------------------------------	---------------------------------	---------------------	---	---------------------------------------

### Тема: «Белки, аминокислоты и нуклеиновые кислоты»

#### Вариант тестов №2

Вопрос теста	Варианты ответа			
	а	б	в	г
1. При гидролизе белков получают...	Протеины	Аминокислоты	Пептиды	Карбоновые кислоты
2. Денатурация белка – это...	Изменение структуры белка	Разрушение молекул белка	Понижение растворимости белка	Взаимодействие между молекулами белка
3. Изoeлектрическая точка белка – это...	Область рН, где растворимость белка повышается	Область рН, где количество $\text{COO}^-$ -групп равно количеству $\text{NH}_3^+$ -групп	рН, при котором молекула белка сворачивается	рН, при котором молекула белка имеет линейную форму
4. Заменяемые аминокислоты	Глицин	Серин	Лизин	Аргинин
5. Незаменимые аминокислоты	Триптофан	Аланин	Валин	Фенилаланин
6. Аминокислоты в животном организме могут синтезироваться	Путём аминирования жирных кислот	С использованием нитритов	Путём переаминирования amino - и кетокислот	С использованием аммония
7. Синтез белка включает стадии...	Присоединения аминокислот к Т-РНК	Транскрипции Т-РНК на ДНК	Стадии образования полипептидной цепочки в цитоплазме	Активирования аминокислот в цитоплазме
8. Расщепление белков до	В желудке под действием	В кишечнике под действием	В кишечнике под действием трипсина	В Желудке под действием



полипептидов происходит	пепсиногена	пепсина	при pH 3	пепсина
9. При гидролизе нуклеиновых кислот получаются...	Пентоза, пиримидиновые и пуриновые основания	Рибоза, дезоксирибоза, фосфорная кислота	Рибоза, дезоксирибоза, азотистые основания, фосфорная кислота	Гексоза, азотистые основания, фосфорная кислота
10. К пуриновым основаниям относятся	Аденин	Цитозин	Урацил	Тимин
11. Уридин – это...	Нуклеозид	Нуклеотид	Азотистое основание	Урацил, соединённый с фосфорной кислотой
12. Функции М- РНК состоят в ...	Передаче информации о структуре белка	Переносе аминокислот на рибосомы	Образовании комплекса с белком в рибосомах	Узнавании (рекогниции) соответствующей аминокислоты

## Ключ к тестам

### Вариант №1.

Вопрос	Вариант ответа	Вопрос	Вариант ответа
1	а, б	7	б
2	а, б, в	8	г
3	а, б	9	г
4	г	10	а, в, г
5	а	11	б
6	б	12	а

### Вариант №2.

Вопрос	Вариант ответа	Вопрос	Вариант ответа
1	б, в	7	а, г
2	а, в	8	г
3	б, в	9	в
4	а, б	10	а
5	а, в, г	11	а

6	в, г	12	а
---	------	----	---

Утверждаю  
Зав. кафедрой,  
доцент  
Мурзаева А.Н. \_\_\_\_\_

### Вопросы к зачету

1. Первичная структура белков. Зависимость конформации белков от их первичной структуры. Наследственные протеинопатии.
2. Первичная структура белков. Связь первичной структуры с функцией. Наследственные изменения первичной структуры. Полиморфизм белков.
3. Конформация пептидных цепей белков. Зависимость функции белка от конформации.
4. Свойства белков. Денатурация белка. Использование денатурирующих агентов в медицине.
5. Особенности строения и функционирования олигомерных белков. Аллостерические ферменты.
6. Строение и функции гемоглобина, регуляция сродства к кислороду.
7. Избирательное взаимодействие белка с лигандом. Типы природных лигандов. Ингибиторы функции белков.
8. Физико-химические свойства белков и методы их выделения.
9. Особенности строения, классификация, функции разных классов иммуноглобулинов.
10. Особенности ферментативного катализа. Специфичность действия ферментов. Зависимость скорости ферментативных реакций от концентрации субстратов, — ферментов, температуры.
11. Активный центр и механизм действия ферментов, специфичность.
12. Классификация ферментов, примеры каждого класса ферментов.

13. Кофакторы ферментов и их роль в катализе. Витамины - как предшественники коферментов. Гиповитаминозы, их причины и проявления.

14. Ингибиторы ферментов, обратимые и необратимые, механизмы действия. Использование ингибиторов ферментов в качестве лекарств.

15. Способы регуляции активности ферментов. Регуляция активности ферментов - конечный этап в действии гормонов.

16. Аллостерическая регуляция активности ферментов. Примеры метаболических путей, регулируемых аллостерическими ферментами.

17. Регуляция активности ферментов: фосфорилирование - дефосфорилирование, роль протеинкиназ и протеинфосфатаз в клетке. Примеры метаболических путей, регулируемых такими способами.

18. Регуляция активности ферментов: частичный протеолиз, значение в переваривании белков и свертывании крови.

19. Использование ферментов в медицине. Ферменты - лекарства: протеолитические ферменты, аспарагиназа, другие примеры. Диагностическое значение определения активности ферментов. Аминотрансферазы, изоферменты лактатдегидрогеназы и креатинкиназы в диагностике патологии сердца.

20. Строение и биологическая роль ДНК. Участие белков в компактизации ДНК. Видовая и индивидуальная специфичность первичной структуры ДНК.

21. Синтез ДНК, этапы процесса, биологическое значение. Метилирование ДНК, значение в регуляции экспрессии генов.

22. Синтез РНК, этапы процесса, биологическое значение. Образование "зрелых" РНК. Типы РНК, особенности строения и нуклеотидного состава. Альтернативный сплайсинг РНК, биологическое значение процесса.

23. Изменение первичной структуры ДНК, типы повреждений. Репарация повреждений ДНК, биологическое значение.

24. Генетический код и его свойства. Значение тРНК в декодировании генетической информации.

25. Биосинтез белка, необходимые компоненты и основные этапы. Посттрансляционные изменения полипептидных цепей, значение.

26. Ингибиторы матричных биосинтезов. Применение ингибиторов матричных биосинтезов как лекарств. Вирусы и бактериальные токсины как ингибиторы матричных биосинтезов в организме человека. Интерфероны.

27. Адаптивная регуляция активности генов. Регуляторные факторы, механизмы регуляции.

28. Клеточная дифференцировка и онтогенез как результат регуляции активности генов. Механизмы, обуславливающие различия белкового состава органов и тканей человека.

29. Причины многообразия иммуноглобулинов в организме. Механизмы формирования полных генов H и L цепей.

30. Молекулярные механизмы генетической изменчивости: типы молекулярных мутации, биологические последствия. Примеры наследственных болезней как результата мутаций.

31. Полиморфизм белков, механизмы образования полиморфных форм. Понятие о биохимической индивидуальности человека.

32. Типы молекулярных мутаций и функциональная активность мутантных белков. Наследственные болезни и методы, используемые для выявления изменений в структуре дефектных генов.

33. Основные пищевые вещества: углеводы, жиры, белки; суточная потребность, переваривание.

34. Основные пищевые вещества: углеводы, жиры, белки; суточная потребность, представление об их частичной взаимозаменяемости.

35. Незаменимые компоненты пищи. Незаменимые аминокислоты, пищевая ценность. Пищевая ценность белков. Незаменимые жирные кислоты. Витамины.

36. Структурная организация и основные компоненты мембран. Строение и функции липидов мембран.

37. Структурная организация и основные компоненты мембран. Строение и функции белков мембран.

38. Избирательная проницаемость мембран. Механизмы переноса веществ через мембраны (примеры).

39. Трансмембранная передача сигналов. Типы рецепторов, G-белков, вторичных посредников.

40. Аденилатциклазная система передачи сигналов, роль G-белков в механизме трансдукции сигнала. Саморегуляция системы.

41. Инозитолфосфатная система передачи сигналов, вторичные посредники. Участие  $\text{Ca}^{2+}$ -АТФаз и  $\text{Ca}^{2+}$ -переносчиков в функционировании инозитолфосфатной системы.

42. Каталитические рецепторы. Особенности строения и функционирования. Примеры сигнальных молекул.

43. Цитоплазматические и ядерные рецепторы, участие в передаче сигналов липофильных гормонов. Примеры сигнальных молекул.

44. Понятие о катаболизме и анаболизме. Цикл АДФ-АТФ. Основные пути фосфорилирования АДФ и использования АТФ.

45. Структурная организация цепи переноса электронов. Окислительное фосфорилирование АДФ. Коэффициент P/O.

46. Строение митохондрий и структурная организация дыхательной цепи. Трансмембранный электрохимический потенциал как промежуточная форма энергии при окислительном фосфорилировании.

47. Сопряжение окисления с фосфорилированием АДФ в дыхательной цепи. Дыхательный контроль. Разобщение дыхания и фосфорилирования.

48. Регуляция цепи переноса электронов (дыхательный контроль). Терморегуляторная функция тканевого дыхания.

49. Гипоэнергетические состояния. Основные причины возникновения.

50. NAD-зависимые дегидрогеназы и их важнейшие субстраты. Строение окисленной и восстановленной форм NAD. Путь электронов в дыхательной цепи от субстратов, окисляемых NAD-зависимыми дегидрогеназами. Коэффициент P/O.

51. FAD-зависимые дегидрогеназы и их субстраты. Путь электронов в дыхательной цепи от субстратов, окисляемых FAD-зависимыми дегидрогеназами. Коэффициент P/O.

52. Специфические и общий путь катаболизма углеводов, жиров и белков. Общий путь катаболизма как основной источник дегидрируемых субстратов для ЦПЭ.

53. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Суммарное уравнение. Строение пируватдегидрогеназного комплекса. Связь с ЦПЭ. Регуляция.

54. Цитратный цикл. Последовательность реакций. Связь с ЦПЭ, биологическая роль, регуляция.

55. Общий путь катаболизма, биологическое значение. Механизмы регуляции общего пути катаболизма.

56. Углеводы пищи: строение, переваривание. Механизмы трансмембранного переноса глюкозы. Примеры нарушения переваривания углеводов.

57. Аэробный распад глюкозы. Последовательность реакций до образования пирувата. Физиологическое значение. Роль аэробного распада глюкозы в мозге.

58. Аэробный гликолиз. Последовательность реакций, физиологическое значение.

59. Анаэробный гликолиз. Последовательность реакций, распространение, физиологическое значение.

60. Роль аэробного и анаэробного распада глюкозы при мышечной работе.

61. Глюконеогенез из молочной кислоты. Глюкозо-лактатный цикл

62. Глюконеогенез из аминокислот и глицерина. Биологическое значение. Глюкозо-аланиновый цикл.

63. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза в печени.

64. Строение, свойства и распространение гликогена. Биосинтез и мобилизация гликогена, зависимость от ритма питания.

65. Гормональная регуляция обмена гликогена в печени и мышцах, наследственные нарушения обмена гликогена.

67. Изменения обмена глюкозы в печени (синтез и распад гликогена, гликолиз) в

зависимости от ритма питания и мышечной активности. Роль гормонов в переключении процессов.

68. Особенности обмена глюкозы в разных органах и клетках: эритроциты, мозг, мышцы, жировая ткань, печень.

69. Особенности обмена глюкозы в печени и мышцах при мышечной активности.
70. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Окислительные реакции. Представление о неокислительном пути синтеза пентоз. Распространение, физиологическое значение.
71. Значение пентозофосфатного пути превращения глюкозы в эритроцитах и печени.
72. Основные липиды в организме человека. Строение, функции.
73. Основные жирные кислоты в организме человека, строение, функции. Полиеновые жирные кислоты. Эйкозаноиды, синтез, биологические эффекты.
74. Переваривание жиров, ресинтез жиров. Хиломикроны, строение, функция, Гиперхиломикронемия.
75. Желчные кислоты, строение, функции, синтез.
76. Бета-окисление жирных кислот, последовательность реакций, биологическое значение, регуляция.
77. Биосинтез жирных кислот, последовательность реакций, регуляция, зависимость от ритма питания, биологическая роль.
78. Синтез жиров из углеводов в печени и жировой ткани, влияние инсулина. Ожирение.
79. Мобилизация жиров из жировой ткани, биологическая роль, гормональная регуляция.
80. Депонирование и мобилизация жиров, зависимость от ритма питания, физической нагрузки.
81. ЛОНП, образование, состав, функции. Гипертриглицеролемии.
82. Синтез и использование кетоновых тел, последовательность реакций, биологическое значение кетоновых тел. Причины и последствия кетонемии.
83. Холестерол, биологическая роль. Синтез, последовательность реакций до мевалоновой
84. ЛНП, образование, функции. Гиперхолестеринемия.

85. ЛВП, образование, функции. Роль ЛХАТ.
86. Липопроотеины плазмы крови, образование, функции. Гиперлипопроотеинемии.
87. Гиперхолестеролемия, причины, последствия. Биохимические основы патогенеза атеросклероза и основные подходы к лечению.
88. Желчные кислоты, особенности строения, функции, энтерогепатическая циркуляция. Желчно-каменная болезнь.
89. Полноценные и неполноценные белки. Значение полноценного белкового питания для человека. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте: ферменты, механизм, биологическое значение.
90. Трансаминирование аминокислот: ферменты, роль витамина В6 в реакциях трансаминирования, биологическое значение процесса. Диагностическое значение определения активности трансаминаз.

#### **7.4.Методика оценивания знаний, умений, навыков**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

##### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

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

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

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

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



## **Критерии оценки знаний студента при написании индивидуального задания**

**Оценка «отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонние систематизированные, глубокие знания вопросов и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике. Но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем.

### **Критерии оценки ответов на зачете**

**Зачтено** - соответствует ответу студента на оценки отлично, хорошо и удовлетворительно.

**Незачтено** – соответствует ответу студента на неудовлетворительную оценку.

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

### **а) Основная литература:**

1. Конопатов, Ю.В. Биохимия животных: учебное пособие / Ю.В. Конопатов, С.В. Васильева. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60652>
2. Кощаев, А.Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции / А.Г. Кощаев, С.Н. Дмитренко, И.С. Жолобова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 388 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102595> .

3. Конапатов Ю.В., Карпенко Л.Ю., Волонт Л.А. «Пищевая химия». Учебное пособие. –СПбГАВМ, 2011г.-138с.

4. Рогожин, В. В. Биохимия молока и мяса : учебник, допущ. УМО по агрономическому образованию. - СПб : ГИОРД, 2012. - 456с.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Васильева, С.В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота: учебное пособие / С.В. Васильева, Ю.В. Конопатов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 188 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/92624> .

2. Мурзаева, А.Н. Биохимия сельскохозяйственных животных: учебно-методическое пособие / А.Н. Мурзаева, Н.Г. Исаева, Р.Д. Атаева, З.А. Азизова ; сост. А.Н. Мурзаева, Н.Г. Исаева, Р.Д. Атаева, З.А. Азизова. — Электрон. дан. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2017. — 71 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111591>.

3. Клопов, М.И. Биологически активные вещества в физиологических и биохимических процессах в организме животного [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.И. Клопов, В.И. Максимов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 448 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/4228> .

4. Метревели, Т. В. Биохимия животных : учебное пособие, допущ. МСХ РФ / Под ред. Н. С. Шевелева. - СПб : "Лань", 2005. - 296с.

5. Биохимия сельскохозяйственных животных: учебно-методическое пособие для студ. по направлению "Ветеринария", "Зоотехния" / Сост. А.Н. Мурзаева, Н.Г. Исаева, Р.Д. Атаева и др. - Махачкала : ФГБОУ ВО ДагГАУ, 2017. - 71с.

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Министерство сельского хозяйства РФ.- [mcx.ru](http://mcx.ru)
2. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>
3. Мировая цифровая библиотека -<https://www.wdl.org/ru/country/RU/>
4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>
5. Российская государственная библиотека - [rsl.ru](http://rsl.ru)
6. Бесплатная электронная библиотека - [Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru/](http://window.edu.ru/)

#### **Электронно-библиотечные системы**

Наименование	Принадлежн	Адрес сайта	Наименование
--------------	------------	-------------	--------------

	электронно-библиотечной системы (ЭБС)	ость		организации-владельца, реквизиты договора на использование
1	2	3	4	5
1.	Polpred.com	сторонняя	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г. без ограничения времени.
2.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013г. без ограничения времени
3.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (консорциум сетевых электронных библиотек)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № р 91 от 09.07.2018г. без ограничения времени
4.	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги» без ограничения времени
5.	ЭБС ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ «Рыбохозяйственное образование»	сторонняя	<a href="http://lib.klgtu.ru/jirbis2">http://lib.klgtu.ru/jirbis2</a>	ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ Лицензионный договор № 01-308-2021/06 от 09.04.2021 С 01.06.2021 без ограничения времени.

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Биологическая химия» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

**Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).**

**Лекция** является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах повышения качества пищевых продуктов. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по

программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимый учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать Встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . . , или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

**Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.** Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории. Прежде чем начать занятия в лаборатории студент знакомится с правилами техники безопасности. На рабочем столе должно находиться только необходимое оборудование и приборы для записей и расчетов. Студент приступает к выполнению лабораторной работы только после ознакомления с описанием работы и подготовки к ней. Запрещается включать какие либо приборы или схемы без предварительной проверки их преподавателем или лаборантом. После окончания работы студент должен сдать лаборанту выданные принадлежности, привести в

порядок рабочее место, получить отметку в журнале о выполнении работы, предъявив для этого полученные результаты преподавателю.

Рекомендации по подготовке к выполнению работы. Не начинайте выполнение опыта пока не уясните себе полностью его цель, метод и не составите план проведения опыта. Так как время проведения опыта ограничено учебными часами, отведенными на него, то всю подготовку необходимо провести самостоятельно до занятий.

Для подготовки к опыту прочтите руководство к работе. Выясните в процессе чтения, а в случае необходимости – на консультации с преподавателем непонятные вопросы. Еще раз прочтите руководство, но теперь в лаборатории, имея перед глазами приборы для проведения опыта. Разберитесь в требованиях, которые надо предъявить к настройке приборов и установке в целом, чтобы обеспечить наилучшие результаты опыта. Для записи результатов измерения подготовьте заранее таблицы, включающие как сами измерения, так и их погрешности. К следующему занятию студент готовит очередную работу и предъявляет отчет о работе, выполненной на предыдущем занятии. Работа считается окончательно сданной после защиты отчета. Если результат не согласуется с табличным значением, то необходимо объяснить причины расхождений. При пропуске занятия данная лабораторная работа выполняется в часы самоподготовки к следующему занятию.

**Доклад** – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

## 11. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

-методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

-перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

### **Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое в учебном процессе**

Услуги глобальной информационно-коммуникационной сети Интернет	ООО «СУММА-ТЕЛЕКОМ», Договор № 40390000050 от 19.10.2009 г. ЗАО «Национальный Телеком», Дополнительное соглашение к Договору № 40390000050 от 19.10.2009 г. № 68/2016 от 01.05.2016 г. – ежегодное пролонгирование.
Office Standard 2010	Microsoft Open License: 61137897 от 2012-11-08 - бессрочная
Windows 8	Microsoft Open License: 61137897 от 2012-11-08 - бессрочная
Apache OpenOffice. The Free and Open Productivity Suite. Apache OpenOffice 4.1.3 released	Свободное программное обеспечение, бессрочное, с неограниченным количеством лицензий, правообладатель: SUN/Oracle.
Условия предоставления услуг Google Chrome.	Исходный код предоставляется бесплатно, бессрочно с неограниченным количеством лицензионных соглашений, правообладатель – «Google».
Mozilla Firefox	– бесплатная программа на условиях Публичной лицензии, бессрочной для неограниченного количества пользователей, разработчики –

	участники проекта mozilla.org.
7-Zip. License for use and distribution [7-Zip. Лицензия на использование и распространение].	Свободное программное обеспечение, бессрочное, с неограниченным количеством лицензий, правообладатель – Igor Pavlov.
Adobe Acrobat Reader программа для работы с документами в формате *.pdf,	Бесплатная программа на условиях Публичной лицензии, бессрочной для неограниченного количества пользователей. Правообладатель - Adobe Systems Incorporated <a href="https://www.adobe.com/ru">https://www.adobe.com/ru</a>
Kaspersky Anti-Virus for Windows Workstations и другие антивирусные программы	По наличному расчету в специализированных организациях – срок 1 год – обновление по необходимости
Компьютерная программа 3D «Анатомия лошади»	В свободном доступе: <a href="http://www.fl.ru/user/Leo3dmodels/portfolio/3218381/3d-model-anatomii-loshadi/">http://www.fl.ru/user/Leo3dmodels/portfolio/3218381/3d-model-anatomii-loshadi/</a>
Компьютерная программа «Виртуальная физиология»	В свободном доступе: <a href="http://www.bifk.ru/studentu/elektronnye-obrazovatelnye-resursy/virtualnaya-fiziologiya/">http://www.bifk.ru/studentu/elektronnye-obrazovatelnye-resursy/virtualnaya-fiziologiya/</a>
«Altami Studio» - Программное обеспечение для управления цифровыми камерами, проведения измерений и автоматического анализа изображений	В свободном доступе: <a href="http://freesoft.ru">http://freesoft.ru</a> .> Windows> Altami Studio
Портал информационной и методической поддержки инклюзивного среднего профессионального образования	<a href="http://www.wil.ru">http://www.wil.ru</a> - рекомендация Министерства образования и науки РФ
Портал учебно-методического центра высшего профессионального образования студентов с инвалидностью и ОВЗ	<a href="http://umcvpo.ru">http://umcvpo.ru</a> - рекомендация Министерства образования и науки РФ

Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>

## **12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса**

Стандартно-оборудованные лекционные аудитории, для проведения лекций. Для проведения занятий используются лекционная аудитория и практикум. Наличие ноутбука, телевизора, лабораторное оборудование для проведения лабораторно-практических занятий. Таблицы. Плакаты и стенды.

## **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

### **а) для слабовидящих:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитает и оформит задание, в том числе, записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

### **б) для глухих и слабослышащих:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитает и оформит задание, в том числе, записывая под диктовку);

- зачет проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

- по желанию студента зачет может проводиться в письменной форме.



**в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.

- по желанию студента зачет проводится в устной форме.