

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Полябин Сергей Владимирович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.01.2025 14:30:06  
Уникальный программный ключ:  
7e7751705ad67ae2d62959854ce017050ed024

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Московская государственная академия ветеринарной медицины и**  
**биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной,  
воспитательной работе и  
молодежной политике



*С.Ю. Пигина*

«25» января 2024 г.

*Кафедра*  
*химии имени профессоров А.С. Афонского, А.Г. Малахова*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Биологическая химия»**

**специальность**

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

**профиль подготовки**

Генетика и селекция сельскохозяйственных животных

**уровень высшего образования**

специалитет

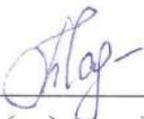
**форма обучения:** очная

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СОСТАВЛЕНА НА ОСНОВАНИИ:

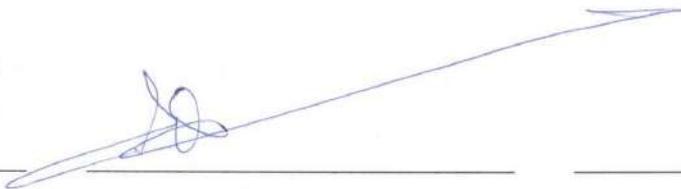
-ФГОС ВО по специальности: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 973 от «12» августа 2020 г.;

-основной профессиональной образовательной программы по специальности: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика.

### РАЗРАБОТЧИКИ:

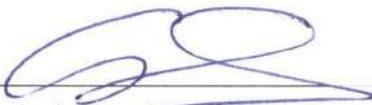
Профессор		Т.О. Азарнова
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)
Доцент		Т.А. Садовская
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)
Ассистент		Т.В. Монстакова
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

### РЕЦЕНЗЕНТ:

Профессор кафедры иммунологии и биотехнологии ФГБОУ ВО «МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина		О.Б. Литвинов
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:

- на заседании кафедры химии имени профессоров С.И. Афонского, А.Г. Малахова  
Протокол заседания № 20 от «12» января 2024 г.

Заведующий кафедрой		Ю.И.Блохин
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

- на заседании Учебно-методической комиссии факультета биотехнологии и экологии

Протокол заседания № 5 от «18» января 2024 г.

Председатель комиссии		Г.В. Мкртчян
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник учебно-методического управления  
(должность)

  
(подпись, дата)

С.А. Захарова  
(ФИО)

Руководитель сектора организации учебного процесса УМУ  
(должность)

  
(подпись, дата)

Ю.П. Жарова  
(ФИО)

Декан факультета зоотехнологий и агробизнеса  
(должность)

  
(подпись, дата)

А.А. Васильев  
(ФИО)

Директор библиотеки  
(должность)

  
(подпись, дата)

Н.А. Москвитина  
(ФИО)

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ТЕКСТЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОПОП – основная профессиональная образовательная программа
2. УК – универсальная компетенция
3. ОПК – общепрофессиональная компетенция
4. ПК – профессиональная компетенция
5. з.е. – зачетная единица
6. ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
7. РПД – рабочая программа дисциплины
8. ФОС – фонд оценочных средств
9. СР – самостоятельная работа

## 2. ОСНОВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

- формирование навыков по биологической химии у обучающихся, которая способствовала бы усвоению профилирующих дисциплин, и в практической работе для успешного использования полученных знаний на практике.

Задачи дисциплины:

- обучить обучающихся основам биохимии, показать связь дисциплины «Биологическая химия» с другими дисциплинами учебного плана подготовки специалиста биоинженерия и биоинформатики, показать роль биохимии в развитии современного естествознания, ее значение для профессиональной деятельности;
- обеспечить выполнение обучающимися лабораторного практикума, иллюстрирующего сущность и методы биохимии;
- привить обучающимся практические навыки в самостоятельной подготовке, организации и выполнении лабораторных методов анализа, включая использование современных приборов и оборудования.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
1.	ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК – 2.1 Демонстрирует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	Знать: Принципы классификации и номенклатуру белков; строение белков, нуклеиновых кислот; физические и химические основы жизнедеятельности организма; химические закономерности биологически активных веществ
			Уметь: Планировать химические эксперименты, а также прогнозировать их результаты; проводить вычисления по уравнениям химических реакций. деятельности
			Владеть: Правилами безопасной работы в химической лаборатории, методами наблюдения в экспериментах

		ОПК-2.2. Проводит экспериментальные исследования в области биоинженерии, биоинформатики с учетом специализированных фундаментальных знаний	Знать: Методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов
			Уметь: Применять знания для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов.
			Владеть: Методами проведения химических реакций, в которых идут биологические процессы

#### 4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биологическая химия» относится к обязательной части учебного плана ОПОП по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика (уровень специалитет) и осваивается:

- по очной форме обучения в 3 семестре;

#### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, 108 часов

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего, час.	ОФО
		семестр 3
<b>Общий объем дисциплины</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>64,2</b>	<b>64,2</b>
лекции	16	16
занятия семинарского типа, в том числе:	48	48
практические занятия, включая коллоквиумы	-	-
лабораторные занятия	48	48
другие виды контактной работы	17,8	17,8
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>26</b>	<b>26</b>
изучение теоретического курса	-	-
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)	-	-
подготовка курсовой работы	-	-
другие виды самостоятельной работы	26	26
<b>Промежуточная аттестация:</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
зачет	-	-
зачет с оценкой	-	-
экзамен	0,2	0,2
другие виды промежуточной аттестации	-	-

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы дисциплины:

##### Очная форма обучения

№ раздела	Наименование раздела	Очная форма обучения				ИДК
		Лекции, час.	Занятия семинарского типа, час.		СР, час.	
			Практические занятия, коллоквиумы	Лабораторные занятия		
1.	Биологическая химия	16	-	48	26	ОПК-2.1; ОПК-2.2

Итого:	16	-	48	26	ОПК-2.1; ОПК-2.2
--------	----	---	----	----	---------------------

## Содержание дисциплины по видам занятий:

### Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Объем, час.
			очно
1	Биологическая химия	<b>Предмет биологической химии и её значение. Строение, свойства и функции белков.</b> Общая характеристика белков. Протеиногенные аминокислоты: общая характеристика, классификация, строение, физико-химические свойства, биологическая роль. Пептидная теория строения белка. Свойства пептидной связи. Номенклатура пептидов. Природные пептиды и их значение. Структурная организация, физикохимические свойства, классификация и биологические функции белков.	2
		<b>Биокатализаторы</b> Общая характеристика, строение, свойства и механизм действия ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов.	2
		<b>Гормоны.</b> Общая характеристика, классификация, свойства и гормонов. Основные представители и их биологическая роль.	2
		<b>Нуклеиновые кислоты</b> Общая характеристика, физико-химические свойства, химический состав, структурная организация и биологическая роль нуклеиновых кислот.	2
		<b>Витамины</b> Общая характеристика и классификация витаминов. Понятие, а-, гипо- и гипервитаминозов. Жирорастворимые витамины (А, D, Е, К) и водорастворимые витамины (С, Н, Р, витамины группы В): строение, биологическое значение, источники	2
		<b>Обмен веществ. Энергетический обмен</b> Общая характеристика обмена веществ и энергии. Анаболизм и катаболизм. Биологическое окисление. Характеристика высокоэнергетических фосфатов. Роль АТФ в организме. Дыхательная цепь. Механизм сопряжения окисления с фосфорилированием.	2
		<b>Обмен белков и углеводов</b>	2
	<b>Обмен липидов. Минеральный обмен</b>	2	

### Занятия семинарского типа

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия, краткое содержание	Объем, час.
			очно
1.	Биологическая химия	<b>Строение и свойства аминокислот и пептидов</b> Качественные реакции на аминокислоты и белки. Испытание белков на полноценность. Растворимость белков.	4

		<b>Высаливание и осаждение белков.</b>	2
		<b>Свойства ферментов.</b> Влияние активаторов и ингибиторов на активность ферментов. Влияние pH и температуры среды на активность ферментов.	4
		<b>Обнаружение ферментов в биологических жидкостях и тканях</b>	2
		<b>Действие ферментов оксидоредуктаз и амилазы</b>	4
		<b>Качественный анализ гормонов</b>	2
		<b>Химия нуклеиновых кислот</b> Химический состав нуклеиновых кислот.	4
		<b>Качественные реакции на компоненты нуклеиновых кислот.</b>	2
		<b>Качественное и количественное определение водорастворимых витаминов</b>	4
		<b>Качественные реакции на жирорастворимые витамины</b>	2
		<b>Высокоэнергетические соединения и их обнаружение</b> Количественное определение макроэнергетических соединений мышц.	4
		<b>Сукцинатдегидрогеназа мышц и конкурентное торможение её активности</b>	2
		<b>Обмен белков</b> Исследование действия пепсина. Обнаружение конечных продуктов обмена белков	4
		<b>Анаэробный и аэробный распад углеводов.</b> Обнаружение конечных продуктов	2
		<b>Химия яйца и молока</b>	4
		<b>Обмен липидов.</b> Гидролиз жиров молока. Обнаружение конечных продуктов	2

### Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
				очно
1.	Биологическая химия	Качественный анализ гормонов	Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям.	5
		Высокоэнергетические соединения и их обнаружение Количественное определение макроэнергетических соединений мышц.	Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям.	5
		Химия яйца и молока	Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям.	5
		Обмен липидов. Гидролиз жиров молока. Обнаружение конечных продуктов	Изучения теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям.	5

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### Перечень основной и дополнительной литературы:

#### Основная литература:

1. Данилова Л.А. Биохимия / Издательство "СпецЛит", 2020, 333 с.-  
<https://e.lanbook.com/book/159096>
2. Конопатов Ю.В. Биохимия животных: учебник для вузов / Конопатов Ю.В., Васильева С.В // Издательство «Лань», 2022, 384 с. - <https://e.lanbook.com/book/211931>
3. Рогожин В.В. Практикум по биохимии / Издательство «Лань», 2022, 544 с. -  
<https://e.lanbook.com/book/211406>

#### Дополнительная литература:

1. Ауэрман Т.Л. Основы биохимии: учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. // М. : ИНФРА-М, 2017.- <http://znanium.com/catalog/product/760160>
2. Митякина Ю.А. Биохимия: учебное пособие / М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017.-  
<http://znanium.com/catalog/product/548297>

### Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля):

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
<b>Информационно-справочные системы</b>			
1.	-	-	-
<b>Электронно-библиотечные системы</b>			
1.	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
2.	Электронно-библиотечная система «Book.ru»	<a href="https://www.book.ru">https://www.book.ru</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
3.	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
4.	РУКОНТ : национальный цифровой ресурс	<a href="https://rucont.ru">https://rucont.ru</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
<b>Профессиональные базы данных</b>			
1.	PubMed	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
<b>Ресурсы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина</b>			
1.	Образовательный портал МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина	<a href="https://portal.mgavm.ru/login/index.php">https://portal.mgavm.ru/login/index.php</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей

### Методическое обеспечение:

Отсутствует

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

№	Наименование	Правообладатель ПО (наименование владельца ПО, страна)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр русских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1.	Операционная система Windows 7 (или ниже)	Microsoft, США	Лицензионное	-
2.	Офисные приложения Microsoft Office 2010 (или ниже)	Microsoft, США	Лицензионное	-
3.	Антивирус Dr. Web.	Компания «Доктор Веб», Россия	Лицензионное	-
4.	Программное обеспечение ImageScope	Компания «Системы для Микроскопии и Анализа» (СМА), Россия	Лицензионное	-
5.	Программное обеспечение ZEISS ZEN	ZEISS Russia & CIS (ООО «Карл Цейсс»), Германия	Лицензионное	-
6.	Leica Application Suite	Leica Microsystems, Германия	Лицензионное	-
7.	LabScope	ZEISS Russia & CIS (ООО «Карл Цейсс»), Германия	Лицензионное	-
8.	Statistica	Statsoft, США	Лицензионное	-

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства для проведения текущего и промежуточного контроля знаний по дисциплине «Биологическая химия» представлены в виде фонда оценочных средств (далее – ФОС) в Приложении к настоящей рабочей программе дисциплины.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (№ 1)	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, учебная доска, комплект мультимедийного оборудования (экран, проектор, компьютер, подключенный к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина).
2.	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (№ 402)	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, комплект специализированной мебели, учебная доска, шкафы для хранения химических реактивов специализированного оборудования, шкаф вытяжной, оборудование для проведения лабораторных работ по биологической химии
3.	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (№ 404).	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, комплект специализированной мебели, учебная доска, шкафы для хранения химических реактивов специализированного оборудования, шкаф вытяжной, оборудование для проведения лабораторных работ по биологической химии

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**текущего контроля / промежуточной аттестации обучающихся**  
**при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО**

*Кафедра*  
*химии имени профессоров А.С. Афонского, А.Г. Малахова*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Биологическая химия»**

**специальность**

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

**профиль подготовки**

Генетика и селекция сельскохозяйственных животных

**уровень высшего образования**

специалитет

**форма обучения:** очная

## 1. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

**Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется в формах:**

1. Опрос
2. Доклады
3. Тест

**Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в формах:**

1. Экзамен

## 2. СООТНОШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СО ШКАЛОЙ ОЦЕНИВАНИЯ И УРОВНЕМ ИХ СФОРМИРОВАННОСТИ

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
<b>ОПК-2.1</b>			
Знать: Принципы классификации и номенклатуру белков; строение белков, нуклеиновых кислот; физические и химические основы жизнедеятельности организма; химические закономерности биологически активных веществ	обучающийся демонстрирует знание материала (принципы классификации и номенклатуру белков; строение биологически активных соединений их представителей; основные понятия биологической химии, процессы превращения веществ в организме), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении задания	Отлично	Высокий
	обучающийся демонстрирует знание материала, но допускает существенные неточностей	Хорошо	Повышенный
	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала.	Удовлетворительно	Пороговый
	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (принципы классификации и номенклатуру белков; строение биологически активных соединений их представителей; основные понятия биологической химии, процессы превращения веществ в организме), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: Планировать химические эксперименты, а также прогнозировать их результаты; проводить вычисления по уравнениям химических реакций. деятельности	обучающийся демонстрирует знание материала (принципы классификации и номенклатуру белков; строение биологически активных соединений их представителей; основные понятия биологической химии, процессы превращения веществ в организме), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении задания	Отлично	Высокий
	обучающийся демонстрирует знание материала, но допускает существенные неточностей	Хорошо	Повышенный
	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей,	Удовлетворительно	Пороговый

	допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала.		
	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (принципы классификации и номенклатуру белков; строение биологически активных соединений их представителей; основные понятия биологической химии, процессы превращения веществ в организме), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: Правилами безопасной работы в химической лаборатории, методами наблюдения в экспериментах	обучающийся демонстрирует знание материала (принципы классификации и номенклатуру белков; строение биологически активных соединений их представителей; основные понятия биологической химии, процессы превращения веществ в организме), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении задания	Отлично	Высокий
	обучающийся демонстрирует знание материала, но допускает существенные неточностей	Хорошо	Повышенный
	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала.	Удовлетворительно	Пороговый
	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (принципы классификации и номенклатуру белков; строение биологически активных соединений их представителей; основные понятия биологической химии, процессы превращения веществ в организме), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	Неудовлетворительно	Не сформирован
<b>ОПК-2.2</b>			
Знать: Методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов.	сформированное умение определять важнейшие характеристики биологически активных веществ, качественные реакции на метаболиты обмена веществ, используя современные методы и показатели такой оценки	Отлично	Высокий
	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, определять важнейшие характеристики биологически активных веществ, качественные реакции на метаболиты обмена веществ, используя современные методы и показатели такой оценки	Хорошо	Повышенный
	в целом успешное, но не системное умение, используя современные методы и показатели оценки	Удовлетворительно	Пороговый
	не умеет использовать методы и приемы (определять важнейшие характеристики биологически активных веществ, качественные реакции на метаболиты обмена веществ), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: Применять знания для проведения экспериментальных исследований и	сформированное умение определять важнейшие характеристики биологически активных веществ, качественные реакции на метаболиты обмена веществ, используя современные методы и	Отлично	Высокий

интерпретации их результатов.	показатели такой оценки		
	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, определять важнейшие характеристики биологически активных веществ, качественные реакции на метаболиты обмена веществ, используя современные методы и показатели такой оценки	Хорошо	Повышенный
	в целом успешное, но не системное умение, используя современные методы и показатели оценки	Удовлетворительно	Пороговый
	не умеет использовать методы и приемы (определять важнейшие характеристики биологически активных веществ, качественные реакции на метаболиты обмена веществ), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: Методами проведения химических реакций, в которых идут биологические процессы	сформированное умение определять важнейшие характеристики биологически активных веществ, качественные реакции на метаболиты обмена веществ, используя современные методы и показатели такой оценки	Отлично	Высокий
	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, определять важнейшие характеристики биологически активных веществ, качественные реакции на метаболиты обмена веществ, используя современные методы и показатели такой оценки	Хорошо	Повышенный
	в целом успешное, но не системное умение, используя современные методы и показатели оценки	Удовлетворительно	Пороговый
	не умеет использовать методы и приемы (определять важнейшие характеристики биологически активных веществ, качественные реакции на метаболиты обмена веществ), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	Неудовлетворительно	Не сформирован

### 3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### Текущий контроль успеваемости обучающихся:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма текущего контроля	Оценочные средства	ИДК
1.	Биологическая химия	1. Опрос 2. Доклад 3. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тем докладов 2. Банк тестовых заданий 3. Банк контрольных работ	ОПК-2.1; ОПК-2.2

#### Промежуточная аттестация:

Способ проведения промежуточной аттестации:

Очная форма обучения:

- экзамен проводится: в 1 семестре 2 курса.

Перечень видов оценочных средств, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине:

1. Банк вопросов к экзамену

#### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости:**

- комплект вопросов для опроса по дисциплине – 27 шт. (Приложение 1);
- комплект тем к докладам – 23 шт. (Приложение 2)
- комплект тестовых заданий по дисциплине – 40 шт. (Приложение 3).

**Оценочные материалы для промежуточной аттестации:**

- комплект вопросов к экзамену по дисциплине – 55 шт. (Приложение 4).

**Комплект вопросов для опроса по дисциплине**Перечень контрольных вопросов для оценки компетенции (ОПК-2):**Раздел 1. Биологическая химия**

1. Углеводы. Строение моно-, ди-, олиго-, полисахаридов.
2. переваривание и всасывание углеводов.
3. Синтез и мобилизация гликогена, регуляция процессов.
4. Нарушения переваривания углеводов, синтеза и мобилизации гликогена.
5. Заключительный этап катаболизма пищевых веществ.
6. Специфические и общий путь катаболизма (ОПК).
7. Окислительное декарбоксилирование пирувата.
8. Цитратный цикл.
9. Анаболические функции ОПК.
10. Регуляция ОПК.
11. Катаболизм глюкозы: аэробный и анаэробный гликолиз, аэробный распад глюкозы до CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O.
12. Малат-аспартатный и глицеролфосфатный челночные механизмы.
13. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы.
14. Синтез глюкозы (глюконеогенез).
15. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза в печени. Регуляция содержания глюкозы в кров.
16. Строение и функции основных липидов организма человека.
17. переваривание и всасывание жиров.
18. Ресинтез жиров в клетках слизистой оболочки кишечника.
19. Хиломикроны. Липопротеины.
20. Биосинтез высших жирных кислот и его регуляция.
21. Синтез жиров в печени и жировой ткани.
22. Регуляция синтеза жиров. Ожирение.
23. Мобилизация жира. Гормональная регуляция мобилизации жиров.
24.  $\beta$  - окисление жирных кислот. Регуляция  $\beta$  – окисления.
25. Кетоновые тела: синтез и катаболизм.
26. Обмен холестерина, его регуляция.
27. Биосинтез и функции желчных кислот.

**Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении опроса**

Отметка	Критерии оценивания
отлично	обучающийся демонстрирует: - знание материала: классификация и номенклатура биохимических соединений; основные понятия и законы; методы и способы выполнения качественного анализа веществ и обнаружение их в организме, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;
хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание материала: классификация и номенклатура биохимических соединений; основные понятия и законы; методы и способы выполнения качественного анализа веществ и обнаружение их в организме, практики применения материала, не допускает существенных неточностей;

	- в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы знание материала
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;</li> </ul>
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: классификация и номенклатура биохимических соединений; основные понятия и законы; методы и способы выполнения качественного анализа веществ и обнаружение их в организме, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;</li> <li>- допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</li> </ul>

**Комплект тем для докладов по дисциплине**Темы докладов для оценки компетенции (ОПК-2):**Раздел 1. Биологическая химия**

1. История развития биохимии как науки
2. Биологическая роль аминокислот в организме животных.
3. Белки как коллоидные системы
4. Сложные белки: строение, биологическое значение.
5. Защитные белки.
6. История развития учения о ферментах.
7. Изоферменты в клинической биохимической диагностике
8. Матричные биосинтезы
9. Значение минеральных веществ в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы
- 10 Ингибиторы матричных биосинтезов в ветеринарии
- 11 Значение генетической и клеточной инженерии для ветеринарии.
- 12 Гормоны, регулирующие обмен углеводов, жиров и аминокислот.
- 13 Гормоны, регулирующие водно-солевой обмен.
- 14 Гормоны, регулирующие обмен кальция и фосфатов.
- 15 Половые гормоны.
- 16 Тропные гормоны.
- 17 Значение витаминов в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы
- 18 Принципы регуляции метаболизма
- 19 Протеолитические ферменты желудочно-кишечного тракта
- 20 Биогенные амины
- 21 Наследственные нарушения обмена аминокислот
- 22 Виды брожения
- 23 Эйкозаноиды

**Критерии оценивания учебных действий обучающихся при презентации доклада**

Отметка	Критерии оценивания
отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обозначение проблемы и обоснование актуальности выбранной темы, краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логичное изложение собственной позиции;</li> <li>- четкое формирование мысли, последовательное и ясное изложение материала, правильное использование терминов и понятий;</li> <li>- полное раскрытие темы, соблюдение требований к внешнему оформлению</li> </ul>
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение основных требований к докладу и его защите, но при этом допущение недочётов;</li> <li>- неточности в изложении материала;</li> <li>- отсутствие логической последовательности в суждениях;</li> <li>- упущения в оформлении;</li> <li>- не полные ответы на дополнительные вопросы при защите доклада</li> </ul>

удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- частичное освещение темы;</li><li>- допущение фактических ошибок в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы;</li><li>- отсутствие вывода во время защиты доклада</li></ul>
неудовлетворительно	обучающийся: <ul style="list-style-type: none"><li>- не раскрывает тему доклада;</li><li>- обнаруживает существенное непонимание проблемы</li></ul>

**Комплект тестовых заданий по дисциплине**Тестовые задания для оценки компетенции (ОПК-2):**Раздел 1. Биологическая химия**

Центральным продуктом гликолиза является:

- А) цитрат
- Б) пируват
- В) аспарат
- Г) малат
- Д) фумарат

В результате анаэробного гликолиза образуется:

- А) глицерол-3-фосфат
- Б) диоксиацетон-фосфат
- В) лактат
- Г) фосфатидат

Пентозофосфатный путь окисления углеводов обеспечивает организму:

- А) построение гликогена
- Б) синтез глюкозы
- В) синтез предшественников аминокислот: глицина, серина, аланина аминокислот: глицина, серина, аланина
- Г) синтез предшественников аминокислот: фенилаланина, тирозина, триптофана
- Д) поставщик НАДФН Е) НАДН+Н<sup>+</sup> Ж) синтез предшественника нуклеотидов

Дать определение Циклу Кребса –

- А) процесс расщепления гликогена, приводящий к вовлечению глюкозных остатков этого запасного полисахарида в гликолиз;
- Б) последовательность ферментативных реакций синтеза полисахаридов;
- В) общий конечный путь окисления ацетильных групп (в виде ацетил-КоА), в которые превращается в процессе катаболизма большая часть органических молекул, играющих роль «клеточного топлива»;
- Г) расщепление полисахаридов, происходящее под действием альфа-амилазы;
- Д) главный путь утилизации глюкозы в клетках;
- Е) синтез глюкозы из не углеводных продуктов

На связь 1-6 в крахмале и гликогене действуют ферменты:

- А)  $\alpha$ -амилаза
- Б)  $\beta$ -амилаза
- В) амилоглюкозидаза
- Г) гексокиназа
- Д) альдолаза
- Е) гамма-амилаза
- Ж) олигоглюкозидаза

$\alpha$ -амилаза содержит в активных центрах следующий металл:

- А) кальций
- Б) магний
- В) цинк

- Г) железо
- Д) медь

Фосфорилирование глюкозы за счёт АТФ осуществляет фермент:

- А)  $\alpha$ -амилаза
- Б)  $\beta$ -амилаза
- В) амилоглюкозидаза
- Г) гексокиназа
- Д) альдолаза
- Е) гамма-амилаза
- Ж) олигоглюкозидаза

ЛДГ 4,5 – фермент, который наиболее важен в диагностике состояния какого органа:

- А) почек
- Б) печени
- В) сердца
- Г) лёгких
- Д) сосудов головного мозга
- Е) скелетная мускулатура
- Ж) тимуса
- З) мозга

Какие гликозидные связи обуславливают соединение мономеров в молекуле гликогена:

- А) 1-4 и 1-2
- Б) 1-4 и 1-6
- В) только 1-4
- Г) только 1-6
- Д) только 1-2

Дать определение глюконеогенезу:

- А) процесс расщепления гликогена, приводящий к вовлечению глюкозных остатков этого запасного полисахарида в гликолиз;
- Б) последовательность ферментативных реакций синтеза полисахаридов;
- В) общий конечный путь окисления ацетильных групп (в виде ацетил-КоА), в которые превращается в процессе катаболизма большая часть органических молекул, играющих роль «клеточного топлива»;
- Г) расщепление полисахаридов, происходящее под действием альфа-амилазы;
- Д) главный путь утилизации глюкозы в клетках;
- Е) синтез глюкозы из не углеводных продуктов

Реакция фосфорилирования глицерина за счёт АТФ осуществляется в присутствии фермента:

- А) глицеролфосфатдегидрогеназы
- Б) глицерокиназы
- В) глицеролфосфат-ацилтрансфераз
- Г) диглицерид – ацилтрансферазы

К фосфолипидам относятся:

- А) воска
- Б) нейтральные липиды
- В) кефалины
- Г) лецитины
- Д) стероиды

В состав лецитинов входит:

- А) инозит
- Б) холин
- В) коламин
- Г) липоевая кислота
- Д) парааминобензойная кислота
- Е) холестерин

Холестерин относится к:

- А) спиртам
- Б) кислота
- В) органическим основания
- Г) эфирам
- Д) алкинам

Синтез жирных кислот осуществляется в:

- А) цитоплазме
- Б) матриксе митохондрии
- В) лизосоме
- Г) ЭПС
- Д) рибосоме

Исходным строительным блоком для синтеза жирных кислот является:

- А) оксалоацетат
- Б) малат
- В) ацетил – КоА
- Г) сукцинат
- Д) фумарат
- Е) пируват

Перенос строительных блоков для синтеза жирных кислот может осуществляться с участием:

- А) оксалоацетата
- Б) карнитина
- В) ацетил – КоА
- Г) сукцинат
- Д) фумарат
- Е) пируват

Первый этап образования холестерина завершается образованием:

- А) мевалоновой кислоты
- Б) ацетоацетил – КоА
- В) ланостерина
- Г) сквалена
- Д) ацетил-КоА

К кетоновым телам, синтезируемым организмом относятся:

- А) мевалоновая кислота
- Б) ацетон
- В) изоцитрат
- Г) бутирил – АПБ
- Д) ацетоацетат

- Е)  $\beta$ -оксибутират
- Ж) ацетоацетил – КоА

В результате 1-го  $\beta$ -окисления можно сколько можно получить АТФ:

- А) 36
- Б) 8
- В) 12
- Г) 9
- Д) 3
- Е) 10
- Ж) 5

К заменимым аминокислотам можно отнести:

- А) валин
- Б) аланин
- В) аспаргиновая кислота
- Г) метионин
- Д) лизин
- Е) глутаминовая кислота

Обезвреживание аммиака осуществляется в процессе реакций:

- А) цикла Кребса
- Б) гликолиза
- В) катаболизма гемма
- Г) Орнитинового цикла
- Д)  $\beta$ -окисления
- Е) гликогенеза

Кодоны-киллеры (стоп-кодоны) в биосинтезе белка соответствует:

- А) АУГ
- Б) ГУГ
- В) УАЦ
- Г) УАА
- Д) УАГ
- Е) УГА

Биливердин – это пигмент, имеющий цвет:

- А) зелёный
- Б) красный
- В) чёрный
- Г) жёлтый
- Д) чёрный
- Е) синий
- Ж) фиолетовый

Первая реакция образования гема завершается образованием:

- А) порфобилиногена
- Б) ацетоацетата
- В) дофамина
- Г) гистамина
- Д) спермидина
- Е) аминолевулиновая кислота

У птиц в результате обезвреживания аммиака образуется:

- А) мочевины
- Б) мочевая кислота
- В) глицин
- Г) оксалоацетат
- Д) дофамин
- Е) гистамин

В каком отделе желудочно-кишечного тракта происходит наиболее активное всасывание аминокислот:

- А) желудке
- Б) тонком кишечнике
- В) толстом кишечнике
- Г) двенадцатиперстной кишке

Секреторный иммунитет – важный механизм защиты кишечника обеспечивается преимущественно антителами:

- А) Ig A
- Б) Ig G
- В) Ig M
- Г) Ig D
- Д) Ig E

Сколько типов прямого дезаминирования аминокислот существует:

- А) 20
- Б) 10
- В) 4
- Г) 8
- Д) 12
- Е) 5
- Ж) 3
- З) 15

АЛТ – фермент, участвующий в:

- А) прямом дезаминировании
- Б) трансаминировании
- В) декарбоксилации
- Г) дегидрировании
- Д) дегидратации

Митохондриальная дыхательная цепь НЕ представлена:

- А) НАД - зависимой дегидрогеназой
- Б) ФАД- зависимой дегидрогеназой
- В) Убихиноном (КоQ)
- Г) Цитохромами b, c, a+a<sub>3</sub>
- Д) Инозитолом

В цикле Кребса, примером субстратного фосфорилирования является реакция образования:

- А) оксалоацетата
- Б) α-кетоглутарата
- В) сукцината

- Г) сукцинил-КоА
- Д) малата

В биологическом окислении субстратом для НАД<sup>+</sup> НЕ МОГУТ быть:

- А) пируват
- Б) α-кетоглутарат
- В) изоцитрат
- Г) малат
- Д) сукцинат
- Е) ацил-КоА
- Ж) глутамат

Содержит не только железо цитохром:

- А) А
- Б) А3
- В) С
- Г) С1
- Д) В

Для функциональности α-кетоглутаратдегидрогеназный комплекса нет надобности в:

- А) ТГФК
- Б) ТПФ
- В) амиде липоевой кислоты
- Г) HSKoA
- Д) ФАД
- Е) НАД<sup>+</sup>

Энергию живые организмы получают в результате:

- А) окислительного и субстратного фосфорилирования
- Б) субстратного и фотосинтетического фосфорилирования
- В) субстратного, фотосинтетического и окислительного фосфорилирования
- Г) окислительного и фотосинтетического фосфорилирования

В цикле Кребса ацетил-КоА вступает в реакцию с:

- А) оксалоацетатом
- Б) α-кетоглутаратом
- В) сукцинатом
- Г) сукцинил-КоА
- Д) малатом

Сколько раз НАД<sup>+</sup> участвует в реакциях цикла Кребса:

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4
- Д) 5

Наиболее уязвимой стрессовым воздействиям реакцией в митохондриальной дыхательной цепи является:

- А) переход протонов и электронов на НАД<sup>+</sup>
- Б) переход протонов и электронов на ФАД
- В) переход протонов и электронов на ФМН

Г) переход протонов и электронов на КоQ

При сопряжении цикла Кребса с митохондриальной дыхательной цепью 1 моль сукцината позволит получить моль АТФ в количестве:

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4
- Д) 5
- Е) 0

### **Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении тестирования**

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий, количество которых приравнивается к 100%:

<b>Отметка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
отлично	больше 85% правильных ответов
хорошо	66-85% правильных ответов
удовлетворительно	51-65% правильных ответов
неудовлетворительно	меньше 50% правильных ответов

**Комплект вопросов к экзамену по дисциплине****Вопросы к экзамену для оценки компетенции (ОПК-2):****Раздел 1. Биологическая химия**

1. Предмет биологической химии и его значение.
2. Классификация, строение и свойства аминокислот.
3. Строение и свойства ациклических аминокислот.
4. Строение и свойства циклических аминокислот.
5. Пептидная связь и ее свойства. Строение пептидов. Биологическая роль пептидов
6. Характеристика, функции и классификация белков.
7. Структурная организация белков.
8. Физико-химические свойства белков.
9. Общая характеристика ферментов.
10. Классификация и номенклатура ферментов.
11. Структура (активный и аллостерический центры) и механизм действия энзимов. Классификация аллостерических эффекторов.
12. Основные свойства ферментов как биологических катализаторов (специфичность, активность).
13. Общая характеристика и функции нуклеиновых кислот.
14. Химический состав ДНК и РНК.
15. Схема образования нуклеозида и нуклеотида ДНК и РНК.
16. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК.
17. Первичная, вторичная и третичная структуры РНК.
18. Общая схема биосинтеза белка.
19. Биологический код и его свойства.
20. Природные нуклеотиды, структура и функции.
21. Гормоны: общая характеристика, классификация и свойства.
22. Механизм действия гормонов и виды мембраносвязанных рецепторов.
23. Белковые и пептидные гормоны (гормоны гипоталамуса).
24. Биологическое действие гормонов передней, промежуточной и задней доли гипофиза.
25. Гормоны щитовидной железы и её гипо- и гиперфункция.
26. Гормоны поджелудочной железы и мозгового вещества надпочечников.
27. Стероидные гормоны. Строение и биологическая роль.
28. Общая характеристика и классификация витаминов. Понятие а-, гипо-, гипervитаминозов.
29. Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К, F). Строение. Биологическое значение.
30. Водорастворимые витамины (В1, В2, В3, В5, В6, В12, Вс, С, Н, Р). Строение. Биологическое значение. Коферментная функция витаминов. Общая характеристика обмена веществ. Анаболизм и катаболизм.
31. Обмен энергии. Экзер- и эндергонические реакции и их значение.
32. Организация и функционирование дыхательной цепи.
33. Общая характеристика обмена белков. Азотистый баланс.
34. Переваривание и всасывание белков. Гниение белков в кишечнике.
35. Общие пути промежуточного обмена аминокислот в тканях. Дезаминирование и трансаминирование аминокислот.
36. Общие пути промежуточного обмена аминокислот в тканях. Декарбоксилирование аминокислот.
37. Конечные продукты белкового обмена. Пути утилизации аммиака в организме. Процесс амидирования.
38. Орнитиновый цикл мочевинообразования и его биологическая роль.
39. Синтез креатинина. Значение его определения в крови и моче.

40. Обмен сложных белков. Катаболизм пуриновых нуклеотидов.
41. Общая характеристика обмена углеводов.
42. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте.
43. Анаэробный распад глюкозы. Реакции. Биологическое значение.
44. Аэробный гликолиз и его значение.
45. Цикл трикарбоновых кислот. Реакции и энергетика процесса.
46. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Общая характеристика реакции и значение.
47. Виды брожения. Механизм реакций и их значение.
48. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте.
49. Основные процессы метаболизма липидов.
50. Промежуточный обмен ( $\beta$ -окисление) жирных кислот. Реакции, энергетика и значение процесса.
51. Минеральные вещества. Их содержание в организме и основные функции.
52. Метаболизм минеральных веществ в организме. Регуляция обмена.
53. Значение и обмен макроэлементов (Ca, P, Mg, K, Na, Cl, S).
54. Значение и обмен микроэлементов (I, F, Fe, Zn, Co, Cu, Mn, Se).
55. Характеристика водно-солевого обмена. Механизм регуляции и значение.

#### **Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении экзамена**

<b>Отметка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
отлично	выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации
хорошо	выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации
удовлетворительно	не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации
неудовлетворительно	не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации