

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Сухинин Александр Александрович

Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе

Дата подписания: 20.10.2025 12:57:55

Уникальный программный ключ:

e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c74cfe4dc28a

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины»



УТВЕРЖДАЮ

Врио проректора по учебно-
воспитательной работе и
молодежной политике

А.А. Сухинин

27 июня 2025 г.

Кафедра биохимии и физиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«БИОХИМИЯ БЕЛКА»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль Генетика

Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2025

Рассмотрена и принята

на заседании кафедры

«25» июня 2025 г.

Протокол № 14

Зав. кафедрой биохимии

и физиологии

д.б.н., профессор

Л.Ю.Карпенко

Санкт-Петербург
2025 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.

Основная цель дисциплины «Биохимия белка» в подготовке специалиста-технолога в области природоохранных (экологических) биотехнологий по направлению подготовки 06.03.01 – «Биология» (профиль Генетика) 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: биологического контроля экологического качества окружающей среды, охраны окружающей среды от загрязнений, охраны биоразнообразия и рационального использования природных ресурсов и др.

Задачи дисциплины:

- а) Общеобразовательная задача заключается в углублённом ознакомлении студентами аминокислотного состава живой материи, строения и функций молекул белка.
- б) Прикладная задача заключается в изучении роли биохимии белка в живой системе, с точки зрения белка, как основы жизни.
- в) Специальная задача заключается в подготовке, организации, выполнении лабораторного практикума по биохимии белка, включая использование современных приборов и оборудования; в том числе привить практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины «Биохимия» у обучающегося формируются следующие компетенции:

- **профессиональные компетенции (ПК):**

- Готов применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-3):

- *ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии.*
- *ПК-3.2. Владеет современными методами биологических исследований.*

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.12 «Биохимия белка» относится к части дисциплин, формируемым участниками образовательных отношений федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 – «Биология» профиль Биоэкология. Осваивается в 4 семестре.

При обучении дисциплины «Биохимия белка» используются знания и навыки, полученные студентами при освоении дисциплин

- неорганическая химия
- физика
- общая биология
- физколлоидная химия
- органическая химия
- биохимия
- молекулярная биология

Дисциплина «Биохимия белка» является базовой, на которой строится ряд последующих дисциплин, таких как:

1. Клиническая биохимия
2. Химия высокомолекулярных соединений
3. Молекулярная биология
4. Физико-химические методы анализа
5. Физическая и коллоидная химия

6. Общая экология
7. Физиология растений и животных
8. Физиология высшей нервной деятельности

4. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОХИМИЯ БЕЛКА»

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины/ зачётные единицы	108/3	108/3
Аудиторные занятия	50	50
Лекции, в том числе интерактивные формы	16	16
Практические занятия, в том числе интерактивные формы, из них:	34	34
практическая подготовка (ПП)	4	4
Самостоятельная работа	58	58
Вид итогового контроля	Зачёт	Зачёт

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОХИМИЯ БЕЛКА»

№ п/п	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				лекция	практические занятия	III	самостоятельная работа
1	Биохимия аминокислот		4	6	10	2	18
	Протеиногенные аминокислоты – строение, содержание в различных растительных и животных белках. Заменяемые и незаменимые, полярные и неполярные аминокислоты.	Всего по теме: ПК-3 Готов применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии; ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии.	4	2	3	1	6
	Физические и химические свойства аминокислот. Качественные реакции на аминокислоты. Методы разделения аминокислот.		4	2	3		4
	Биосинтез и распад в живых организмах заменимых и незаменимых аминокислот.		4	2	3	1	8
	Семинар по теме	ПК-3.2. Владеет современными методами биологических исследований.	4		1		
2	Биохимия белка		4	10	20	2	40
	Белки – понятие, функции. Пептидная связь, мезомерная резонансная стабилизация. Структура белковых молекул – первичная, вторичная, третичная и четвертичная. Понятие α -спирали и β -складчатого листа. Характеристика связей, стабилизирующих третичную структуру.	Всего по теме: ПК-3 Готов применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии; ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях	4	2	3	1	10
	Строение белковых молекул – фибриллярные и		4	2	4		6

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Методические указания для самостоятельной работы

1. Васильева, С.В. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине "Биохимия белка" для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Биология» / С. В. Васильева, Л. Ю. Карпенко, Ю. В. Конопатов ; МСХ РФ, СПбГАВМ. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2017. - 22 с. - URL : <https://search.spbguvvm.informsystema.ru/viewer.jsp?aWQ9NzUyJnBzPTIy> (дата обращения : 25.06.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБ СПбГУВМ.

6.2. Литература для самостоятельной работы

1. Шугалей, И.В. Химия белка : учебное пособие / И.В. Шугалей, А.В. Гарабаджиу, И.В. Целинский. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2024. – 200с. - URL : <https://www.prospektnauki.ru/ebooks/books/himiabelka.php> (дата обращения : 25.06.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС «Проспект Науки».

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная:

1. Карпенко, Л.Ю. Биохимия белка : учебно-методическое пособие / Л. Ю. Карпенко, С. В. Васильева ; СПбГАВМ. - Санкт-Петербург : СПбГАВМ, 2016. - 44 с. - URL : <https://search.spbguvvm.informsystema.ru/viewer.jsp?aWQ9MTI4JnBzPTQ0> (дата обращения : 25.06.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБ СПбГУВМ.
2. Биохимия аминокислот : учебно-методическое пособие / Ю. В. Конопатов, Л. Ю. Карпенко, Н. В. Пилаева [и др.] ; СПбГАВМ. - Санкт-Петербург : Изд-во СПбГАВМ, 2014. - 54 с. **29экз.**

б) Дополнительная:

1. Биохимия органов и тканей : учебное пособие / авт.-сост.: Л. Ю. Карпенко [и др.]; СПбГАВМ. - Санкт-Петербург : Изд-во СПбГАВМ, 2019. - 175 с. - URL : <https://search.spbguvvm.informsystema.ru/viewer.jsp?aWQ9MjY0JnBzPTE3Ng==> (дата обращения : 25.06.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБ СПбГУВМ.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для подготовки к лекционным и практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать следующие Интернет-ресурсы:

1. <http://chemgos.ru/> - химический факультет
2. <http://www.chem.msu.su/> - Электронная библиотека учебных материалов по химии
3. <http://www.fptl.ru/>. – учебники по органической химии (сайт СПХФА)

Электронно-библиотечные системы:

1. [Электронная библиотека СПбГУВМ \(informsystema.ru\)](http://informsystema.ru)
2. [ЭБС «Издательство «Лань»](#)
3. [ЭБС «Консультант студента»](#)
4. [Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»](#)
5. [Университетская информационная система «РОССИЯ»](#)
6. [Полнотекстовая база данных POLPRED.COM](http://POLPRED.COM)
7. [Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU](http://ELIBRARY.RU)
8. [Российская научная Сеть](#)

9. Электронно-библиотечная система IQlib
10. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science
11. Полнотекстовая междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE
12. Электронные книги издательства «Проспект Науки» <http://prospektnauki.ru/ebooks/>
13. Коллекция «Сельское хозяйство. Ветеринария» издательства «Квадро» <http://www.iprbookshop.ru/586.html>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации для студентов – это комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Содержание методических рекомендаций, как правило, может включать:

- Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины. Описание последовательности действий студента, или «сценарий изучения дисциплины».

Утреннее время является самым плодотворным для учебной работы (с 8-14 часов), затем послеобеденное время (с 16-19 часов) и вечернее время (с 20-24 часов). Самый трудный материал рекомендуется к изучению в начале каждого временного интервала после отдыха. Через 1.5 часа работы необходим перерыв (10-15 минут), через 4 часа работы перерыв должен составлять 1 час. Частью научной организации труда является овладение техникой умственного труда. В норме студент должен уделять учению около 10 часов в день (6 часов в вузе, 4 часа – дома).

- Рекомендации по работе над лекционным материалом

При подготовке к лекции студенту рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;
- 3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;
- 4) психологически настроиться на лекцию.

Эта работа включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом.

Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников.

Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции, - прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя.

При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Для каждой лекции, практического занятия и лабораторной работы приводятся номер, тема, перечень рассматриваемых вопросов, объем в часах и ссылки на рекомендуемую

литературу. Для занятий, проводимых в интерактивных формах, должна указываться их организационная форма: компьютерная симуляция, деловая или ролевая игра, разбор конкретной ситуации и т.д.

- Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков. Так же практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой. При подготовке к практическому занятию для студентов необходимо изучить или повторить теоретический материал по заданной теме.

При подготовке к практическому занятию студенту рекомендуется придерживаться следующего алгоритма;

- 1) ознакомиться с планом предстоящего занятия;
- 2) проработать литературные источники, которые были рекомендованы и ознакомиться с вводными замечаниями к соответствующим разделам.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделах «Перечень тем практических (семинарских) занятий».

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются задания. Основа в задании - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, лабораторные работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине должны быть ориентированы на современные условия хозяйствования, действующие нормативные документы, передовые технологии, на последние достижения науки, техники и практики, на современные представления о тех или иных явлениях, изучаемой действительности.

- Рекомендации по работе с литературой.

Работа с литературой важный этап самостоятельной работы студента по освоению предмета, способствующий не только закреплению знаний, но и расширению кругозора, умственных способностей, памяти, умению мыслить, излагать и подтверждать свои гипотезы и идеи. Кроме того, развиваются навыки научно-исследовательской работы, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

Приступая к изучению литературы по теме, необходимо составлять конспекты, выписки, заметки. Конспектировать в обязательном порядке следует труды теоретиков, которые

позволяют осмыслить теоретический базис исследования. В остальном можно ограничиться выписками из изученных источников. Все выписки, цитаты обязательно должны иметь точный «обратный адрес» (автор, название работы, год издания, страница и т.д.). Желательно написать сокращенное название вопроса, к которому относится выписка или цитата. Кроме того, необходимо научиться сразу же составлять картотеку специальной литературы и публикаций источников, как предложенных преподавателем, так и выявленных самостоятельно, а также обратиться к библиографическим справочникам, летописи журнальных статей, книжной летописи, реферативным журналам. При этом публикации источников (статей, названия книг и т.д.) писать на отдельных карточках, заполнять которые необходимо согласно правилам библиографического описания (фамилия, инициалы автора, название работы. Место издания, издательство, год издания, количество страниц, а для журнальных статей – название журнала, год издания, номера страниц). На каждой карточке целесообразно фиксировать мысль автора книги или факт из этой книги лишь по одному конкретному вопросу. Если в работе, даже в том же абзаце или фразе, содержатся еще суждения или факты по другому вопросу, то их следует выписывать на отдельную карточку. Изложение должно быть сжатым, точным, без субъективных оценок. На обратной стороне карточки можно делать собственные заметки о данной книге или статье, ее содержании, структуре, о том, на каких источниках она написана и пр.

- Разъяснения по поводу работы с контрольно-тестовыми материалами по курсу, рекомендации по выполнению домашних заданий.

Тестирование – это проверка, которая позволяет определить: соответствует ли реальное поведение программы ожидаемому, выполнив специально подобранный набор тестов. Тест – это выполнение определенных условий и действий, необходимых для проверки работы тестируемой функции или её части. На каждый вопрос по дисциплине необходимо правильно ответить, выбрав один вариант.

10. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В рамках реализации дисциплины проводится воспитательная работа для формирования современного научного мировоззрения и системы базовых ценностей, формирования и развития духовно-нравственных, гражданско-патриотических ценностей, системы эстетических и этических знаний и ценностей, установок толерантного сознания в обществе, формирования у студентов потребности к труду как первой жизненной необходимости, высшей ценности и главному способу достижения жизненного успеха, для осознания социальной значимости своей будущей профессии.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Информационные технологии

В учебном процессе по дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- ведение практических занятий с использованием мультимедиа;
- интерактивные технологии (проведение диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты;
- совместная работа в Электронной информационно-образовательной среде СПбГУВМ: <https://lk.spbguvvm.ru/login/index.php>

11.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№	Название рекомендуемых по разделам и	Лицензия
---	--------------------------------------	----------

п/п	темам программы технических и компьютерных средств обучения	
1	MS PowerPoint	67580828
2	LibreOffice	свободное ПО
3	ОС Альт Образование 8	ААО.0022.00
4	АБИС "МАРК-SQL"	02102014155
5	MS Windows 10	67580828
6	Система КонсультантПлюс	503/КЛ
7	Android ОС	свободное ПО

**12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Биохимия белка	103 (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) 43,1 м ² /30 посадочных мест. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> мультимедийный экран.
	104 (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> вытяжной шкаф, термостат, ФЭК КФК-3
	105 (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> вытяжной шкаф, термостат, ФЭК КФК-3
	106а (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> вытяжной шкаф, термостат.
	106б (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа,	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> ФЭК КФК-3.

семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	
112 (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> ФЭК.
101 (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Лаборатория кафедры	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, шкафы. <i>Технические средства обучения:</i> весы настольные, центрифуга, ФЭК КФК-3.
010 (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Моечная кафедры	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, стеллажи, шкафы. <i>Технические средства обучения:</i> плита электрическая, двойная раковина со сливом, сушильный шкаф, электроводонагреватель.
206 Большой читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья. <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
214 Малый читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
324 Отдел информационных технологий (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы и запасные части для профилактического

	обслуживания учебного оборудования	обслуживания технических средств обучения
	Бокс № 3 Столярная мастерская (196084, г. Санкт- Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы для профилактического обслуживания специализированной мебели

Рабочую программу составили:

д. биол.н., профессор

к. вет.н., доцент



Л.Ю. Карпенко



С.В. Васильева

Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.12 «Биохимия белка» для подготовки специалистов по направлению подготовки
06.03.01 - «Биология»
профиль Биоэкология

Цель освоения дисциплины: 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: биологического контроля экологического качества окружающей среды, охраны окружающей среды от загрязнений, охраны биоразнообразия и рационального использования природных ресурсов и др.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.В.12 «Биохимия белка» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 - «Биология» профиль Биоэкология. Осваивается в 3 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-3.

Краткое содержание дисциплины: Протеиногенные аминокислоты – строение, содержание в различных растительных и животных белках. Заменяемые и незаменимые, полярные и неполярные аминокислоты.

Физические и химические свойства аминокислот. Качественные реакции на аминокислоты. Методы разделения аминокислот.

Биосинтез и распад в живых организмах заменимых и незаменимых аминокислот. Белки – понятие, функции. Пептидная связь, мезомерная резонансная стабилизация. Структура белковых молекул – первичная, вторичная, третичная и четвертичная. Понятие α -спирали и β -складчатого листа. Характеристика связей, стабилизирующих третичную структуру.

Строение белковых молекул – фибриллярные и глобулярные белки. Растворимость белков в воде и других растворителях. Физико-химические свойства белков. Выделение белков из биологического материала. Методы разделения и очистки белковых смесей. Важнейшие функциональные белки в живых организмах. Генетический код. Синтез белка в клетке.

Транскрипция, трансляция, фолдинг, посттрансляционная модификация белков.

Знать: теорию, методологические достижения и перспективные направления современной биологии.

Уметь: применять современные методы биологических исследований.

Владеть: навыками проведения биологических исследований

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетных единицы, 108 часов.

Итоговый контроль по дисциплине: зачёт.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины»

Кафедра биохимии и физиологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«БИОХИМИЯ БЕЛКА»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль Генетика

Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2025

Санкт-Петербург
2025 г.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	ПК-3 Готов применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии; ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии. ПК-3.2. Владеет современными методами биологических исследований.	Биохимия аминокислот	Коллоквиум, тесты
2.	ПК-3 Готов применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии; ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии. ПК-3.2. Владеет современными методами биологических исследований.	Протеиногенные аминокислоты – строение, содержание в различных растительных и животных белках. Заменяемые и незаменимые, полярные и неполярные аминокислоты.	Тест
3.	ПК-3 Готов применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии; ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии. ПК-3.2. Владеет современными методами биологических исследований.	Физические и химические свойства аминокислот. Качественные реакции на аминокислоты. Методы разделения аминокислот.	Тест
4.	ПК-3 Готов применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии; ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии. ПК-3.2. Владеет современными методами биологических исследований.	Биосинтез и распад в живых организмах заменимых и незаменимых аминокислот.	Тест

5.	ПК-3 Готов применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии; ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии. ПК-3.2. Владеет современными методами биологических исследований.	Биохимия белка	Коллоквиум, тесты
6.	ПК-3 Готов применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии; ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии. ПК-3.2. Владеет современными методами биологических исследований.	Белки – понятие, функции. Пептидная связь, мезомерная резонансная стабилизация. Структура белковых молекул – первичная, вторичная, третичная и четвертичная. Понятие α -спирали и β -складчатого листа. Характеристика связей, стабилизирующих третичную структуру.	Тест
7.	ПК-3 Готов применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии; ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии. ПК-3.2. Владеет современными методами биологических исследований.	Строение белковых молекул – фибриллярные и глобулярные белки. Растворимость белков в воде и других растворителях.	Тест
8.	ПК-3 Готов применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии; ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии. ПК-3.2. Владеет современными методами биологических исследований.	Физико-химические свойства белков. Выделение белков из биологического материала. Методы разделения и очистки белковых смесей.	Тест
9.	ПК-3 Готов применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии; ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии. ПК-3.2. Владеет современными методами биологических исследований.	Важнейшие функциональные белки в живых организмах.	Тест

10.	ПК-3 Готов применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии; ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии. ПК-3.2. Владеет современными методами биологических исследований.	Генетический код. Синтез белка в клетке. Транскрипция, трансляция, посттрансляционная модификация белков.	Тест
-----	---	--	------

Примерный перечень оценочных средств

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
2.	Дискуссия	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения	Перечень дискуссионных тем для проведения дискуссии

2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты освоения компетенции		Уровень освоения			Оценочное средство	Таблица 3
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо		
готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-3)						
ЗНАТЬ: теорию, методологические достижения и перспективные направления современной биологии	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Коллоквиум, тесты	
	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме		Коллоквиум, тесты
ВЛАДЕТЬ: навыками проведения биологических исследований	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Коллоквиум, тесты	

3. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

3.1.1. Вопросы для коллоквиума

Формируемая компетенция: (ПК-3) Готов применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии;

ПК-3.1. *Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии.*

1. Строение и классификация аминокислот.
2. Признаки протеиногенных аминокислот.
3. Характеристика аминокислот с алифатическими радикалами.
4. Характеристика серосодержащих аминокислот.
5. Характеристика гидроксиаминокислот.
6. Характеристика моноаминодикарбоновых кислот.
7. Характеристика диаминокислот.
8. Характеристика аминокислот с циклическими радикалами.
9. Кислотно-основные свойства протеиногенных аминокислот.
10. Пути биосинтеза незаменимых аминокислот.
11. Пути биосинтеза заменимых аминокислот.
12. Пути биodeградации незаменимых аминокислот.
13. Пути биodeградации заменимых аминокислот.

ПК-3.2. *Владеет современными методами биологических исследований.*

14. Строение белков.
15. Структуры белковых молекул.
16. Строение пептидной связи.
17. Характеристика связей, поддерживающих вторичную, третичную и четвертичную структуры белка.
18. Фибриллярные и глобулярные белки.
19. Физико-химические свойства белков
20. Кислотно-основные свойства белков.
21. Коллоидно-осмотические свойства белков.
22. Основные этапы биосинтеза белка в клетке.
23. Генетический код и его свойства.
24. Характеристика важнейших функциональных белков в живых организмах.
25. Качественные реакции на протеиногенные аминокислоты.
26. Методы очистки белковых смесей.
27. Приборы, используемые для очистки белковых смесей.
28. Методы разделения белковых смесей
29. Приборы, используемые для разделения белковых смесей.

3.2.1. Тесты

Тесты для оценки компетенции:

ПК-3. Готов применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии.

Индикаторы компетенций:

ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии.

ПК-3.2. Владеет современными методами биологических исследований.

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

Задания закрытого типа на установление последовательности

ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии.

Задание 1.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Составьте правильно последовательность указанных ниже аминокислот в порядке увеличения углеродной цепи:

1. Валин
2. Лизин
3. Аспарагин
4. Аланин
5. Глицин

Ответ: 54312

Задание 2.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Составьте правильно последовательность аминокислот в порядке усиления их кислотных свойств:

1. Гистидин
2. Аланин
3. Аспарагиновая кислота
4. Аргинин

Ответ: 4123

Задание 3.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Составьте правильно последовательность указанных ниже аминокислот в порядке усиления их основных свойств:

1. Лизин
2. Глутаминовая кислота
3. Тирозин
4. Валин

Ответ: 2341

ПК-3.2. Владеет современными методами биологических исследований.

Задание 4.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Составьте правильно последовательность процессов в ходе биосинтеза белка:

1. Фолдинг
2. Трансляция

3. Транскрипция
 4. Посттрансляционная модификация
- Ответ: 3214

Задание 5.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Составьте правильно последовательность операций выделения белков из биологического материала:

1. Гомогенизация материала
2. Растворение белков
3. Экстракция белков

Ответ: 132

Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов

ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии.

Задание 6.

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Какая аминокислота в составе белка обеспечивает крутой поворот полипептидной цепи?

1. Пролин
2. Цистеин
3. Глицин
4. Глутамин

Ответ: 1

Задание 7.

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Какая протеиногенная аминокислота проявляет наиболее выраженные основные свойства?

1. Гистидин
2. Глутамин
3. Лизин
4. Аргинин
5. Серин

Ответ: 4

Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных вариантов

ПК-3.2. Владеет современными методами биологических исследований.

Задание 8.

Прочитайте текст и выберите правильные ответы.

Перечислите слабые связи, участвующие в формировании третичной структуры белка:

1. Гидрофобные связи между алифатическими и ароматическими радикалами аминокислот
2. Дисульфидные связи между остатками цистеина
3. Электростатические взаимодействия между свободными карбоксильными и аминогруппами
4. Водородные связи между пептидными группами

5. Пептидные связи
Ответ: 13

Задание 9.

Прочитайте текст и выберите правильные ответы.

Выберете из представленного списка белки, относящиеся к глобулирным:

1. Гемоглобин
2. Актин
3. Коллаген
4. Альбумин плазмы крови
5. Иммуноглобулин А
6. Миозин

Ответ: 145

Задание 10.

Прочитайте текст и выберите правильные ответы.

Выберете из перечисленных ниже химические методы денатурации белков:

1. Нагревание
2. Воздействие солями тяжёлых металлов
3. Ионизирующее излучение
4. Добавление органических растворителей
5. Воздействие ультразвуком

Ответ: 24

Задания закрытого типа на установление соответствия

ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии.

Задание 11.

Прочитайте текст и выберите соответствия

Выберете правильное соответствие между аминокислотами и их характеристиками:

	Название		Соответствие
А	Аланин	1	Заменимая, глюкогенная, неполярная
Б	Лизин	2	Незаменимая, глюкогенная/ кетогенная, полярная
В	Треонин	3	Условнозаменимая, глюкогенная, полярная
Г	Цистеин	4	Незаменимая, кетогенная, полярная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А1Б4В2Г3

Задание 12.

Прочитайте текст и выберите соответствия

Выберете правильное соответствие между аминокислотами и их характеристиками:

	Название		Соответствие
--	----------	--	--------------

А	Аминокислота с неполярным радикалом	1	Аспарагиновая кислота
Б	Аминокислота с полярным незаряженным радикалом	2	Лейцин
В	Аминокислота с полярным отрицательно заряженным радикалом	3	Лизин
Г	Аминокислота с полярным положительно заряженным радикалом	4	Аспарагин

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А2Б4В1Г3

Задание 13.

Прочитайте текст и выберите соответствия

Выберете правильное соответствие между аминокислотой и её метаболическим предшественником:

	Название		Соответствие
А	Пролин	1	3-фосфоглицериновая кислота
Б	Серин	2	Пировиноградная кислота
В	Аспарагин	3	Альфа-кетоглутаровая кислота
Г	Аланин	4	Щавелево-уксусная кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А3Б1В4Г2

Задание 14.

Прочитайте текст и выберите соответствия

Выберете правильное соответствие между незаменимой аминокислотой и продуктом её катаболизма:

	Название		Соответствие
А	Лейцин	1	Пропионил-КоА
Б	Метионин	2	Ацетил-КоА + ацето-ацетат
В	Валин	3	Сукцинил-КоА

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ: А2Б1В3

Задание 15.

Прочитайте текст и выберите соответствия

Выберете правильное соответствие между заменимой аминокислотой и продуктом её катаболизма:

	Название		Соответствие
А	Глицин	1	Альфа-кетоглутаровая

			кислота
Б	Аспарагиновая кислота	2	ПВК
В	Аргинин	3	ЩУК

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ: А2Б3В1

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

ПК-3.2. Владеет современными методами биологических исследований.

Задание 16.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Что означает обозначение N-концевая аминокислота и С-концевая аминокислота?

Ответ: любая молекула белка или полипептида начинается с N-концевой аминокислоты (имеет свободную аминогруппу), а заканчивается С-концевой аминокислотой (имеет свободную карбоксильную группу).

Задание 17.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Как формируется заряд белка?

Ответ: заряд белка зависит от значения рН-среды раствора и от количества в нём свободных карбоксильных и аминогрупп, не задействованных в построение пептидных связей. В кислой среде происходит ионизация аминогрупп, и тогда белок получает суммарный положительный заряд. В щелочной среде ионизируются карбоксильные группы, и тогда белок в целом заряжен отрицательно.

Задание 18.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Перечислите важнейшие функции гликопротеинов.

Ответ: гликопротеины выполняют структурную, защитную, рецепторную, регуляторную, ферментативную, транспортную функции.

Задание 19.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Опишите, какие факторы влияют на растворимость белков в воде.

Ответ: На растворимость белков в воде влияет аминокислотный состав белка, размер и форма молекулы, концентрация солей в растворе, рН и температура раствора.

Задание 20.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Что такое сплайсинг?

Ответ: Сплайсинг – это процесс созревания матричной РНК после транскрипции. Процесс происходит в ядре под влиянием рибозимов. В ходе сплайсинга из РНК вырезаются интроны (некодирующие участки) и сшиваются экзоны (кодирующие участки). После этого зрелая мРНК покидает ядро.

3.2. Типовые задания для промежуточной аттестации

3.2.1 Перечень вопросов к зачёту

Формируемая компетенция: (ПК-3) Готов применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии;

ПК-3.1. *Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии.*

1. Протеиногенные аминокислоты.
2. Алифатические аминокислоты.
3. Гидроксикислоты.
4. Серосодержащие аминокислоты.
5. Моноаминодикарбоновые аминокислоты.
6. Диаминокислоты.
7. Циклические аминокислоты.
8. Растворимость, полярность аминокислот.
9. Изоэлектрическая точка.
10. Синтез заменимых аминокислот.
11. Синтез незаменимых аминокислот.
12. Биodeградация заменимых аминокислот.
13. Биodeградация незаменимых аминокислот.
14. Строение и характеристика пептидной связи.
15. Функции белков в живом организме.
16. Характеристика первичной и вторичной структуры белковой молекулы.
17. Третичная структура белка. Химические связи, стабилизирующие её.
18. Глобулярные белки – общая характеристика, основные представители.
19. Фибриллярные белки – общая характеристика, основные представители.
20. Фосфопротеины – характеристика, примеры.
21. Металлопротеины – характеристика, примеры.
22. Протеогликаны. Гликозаминогликаны – основные функции.
23. Заряд белка.

ПК-3.2. *Владеет современными методами биологических исследований.*

24. Факторы, влияющие на растворимость белков.
25. Факторы, обуславливающие стабильность белковой молекулы.
26. Краткая характеристика коллоидно-осмотических свойств белков.
27. Характеристика гемоглобина.
28. Мембранные белки – характеристика, функции.
29. Биохимия мышечного сокращения.
30. Основные свойства генетического кода. Транскрипция.
31. Основные этапы трансляции в биосинтезе белка.
32. Методы разделения аминокислот.
33. Химические свойства аминокислот: реакции на amino- и карбоксильные группы.
34. Реакция Фоля.
35. Ксантопротеиновая реакция.
36. Нингидриновая реакция.
37. Формольное титрование аминокислот.
38. Основные методы выделения белков из биологического материала.
39. Перечислите основные методы разделения белковых смесей.
40. Методы очистки белков от низкомолекулярных примесей.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении коллоквиума:

- **Отметка «отлично»** - обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
- **Отметка «хорошо»** - обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе
- **Отметка «удовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.
- **Отметка «неудовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 25-22 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 21-18 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно»** – 17-13 правильных ответов.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 13 правильных ответов

Критерии знаний при проведении зачета:

• **Оценка «зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

• **Оценка «не зачтено»** должна соответствовать параметрам оценки «неудовлетворительно».

• **Отметка «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.

• **Отметка «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.

• **Отметка «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.

• **Отметка «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 большему ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

5. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.