

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Калинин Р.Е.
Должность: Ректор
Дата подписания: 07.08.2026 11:19:39
Уникальный программный ключ:
40e1d729392b27c8c3c5e4145020da90ba799b43



Министерство здравоохранения Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова»

Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

УТВЕРЖДЕНА

учёным советом

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России
(протокол от 21.04.2026 N 9)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биохимия

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА СПЕЦИАЛИТЕТА**

по специальности 31.05.02 Педиатрия
направленность (профиль): Педиатрия

Квалификация выпускника

Врач-педиатр

Форма обучения

очная

Разработчики: кафедра биологической химии

Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность в Университете
Абаленихина Юлия Владимировна	д.м.н., доцент	Заведующий кафедрой
Матвеева Ирина Васильевна	к.м.н., доцент	Доцент кафедры
Марсянова Юлия Александровна	к.б.н.	Ассистент кафедры
Енгальчева Мария Германовна	к.м.н.	Ассистент кафедры

Рецензенты:

Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность, организация
Баковецкая Ольга Викторовна	д.м.н., профессор	Заведующий кафедрой биологии, ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России
Колосова Татьяна Юльевна	к.х.н., доцент	Доцент кафедры общей химии, ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

Одобрено учебно-методической комиссией по специальности Педиатрия
(протокол от 16.04.2026 N 9)

Одобрено учебно-методическим советом.
(протокол от 20.04.2026 N 5)

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения	
ОПК ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	<i>Индикатор достижения компетенции</i> ОПК-5.1. Определяет морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека в профессиональной деятельности ОПК-5.2. Владеет алгоритмом клинико-лабораторной, инструментальной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач ОПК-5.3. Оценивает морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для интерпретации результатов клинико-лабораторной, инструментальной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач	Знать: основные закономерности протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья человека на молекулярном, клеточном и органном уровне целостного организма, характер и механизмы патологического процесса и его клинических проявлений в свете современных теоретических концепций и направлений в медицине, взаимосвязи между характером возникающих в организме человека изменений и результатами биохимических анализов. Уметь: анализировать полученные данные результатов биохимических исследований, использовать приобретенные знания для объяснения причины сдвига того или иного показателя, возможностей коррекции этого сдвига, характера возникающих в организме человека изменений, для диагностики заболеваний с учетом проверки существующих гипотез возникновения той или иной патологии, интерпретировать и уметь применять результаты лабораторного исследования пациентов для постановки предварительного клинического диагноза. Владеть: основными клиническими методами исследования, используемыми для выявления возможных патологических эффектов у человека, анализом закономерностей функционирования различных органов и систем при различных заболеваниях и патологических процессах, путем исследования данных результатов биохимических анализов и использовать приобретенные знания для объяснения характера возникающих в организме человека изменений для диагностики заболеваний, владеть полученными знаниями на практике с учетом конкретной нозологии.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (далее - ОП)

Дисциплина «Биохимия» относится к Базовой части Блока 1.О.09 ОП специалитета.

Для освоения биохимии необходимо знать:

- правила техники безопасности и работы в химических лабораториях, с реактивами, приборами, животными;
- основные закономерности развития и жизнедеятельности клеток, тканей и органов человека;
- функциональные особенности клеточных органелл, методы и исследования;
- строение и свойства основных классов биологически важных соединений: белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, витаминов;
- роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ;
- основные принципы классификации, номенклатуры и изомерии органических соединений;
- фундаментальные основы теоретической органической химии.

После освоения биохимии необходимо знать:

- строение, свойства и функции основных биополимеров человека;
- основы ферментативного катализа и области применения ферментов в медицине;
- основные процессы обмена веществ и энергией, обмена углеводов, липидов и азотосодержащих соединений;
- участие витаминов в регуляции протекания химических процессов в организме человека и основы гормональной регуляции метаболизма;
- закономерности протекания метаболических процессов в организме человека на молекулярном, клеточном и органном уровне целостного организма;
- характер и механизмы патологического процесса и его клинических проявлений;
- взаимосвязи между характером возникающих в организме человека изменений и результатами биохимических анализов.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Трудоемкость дисциплины: в з.е. 8 / час 288

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр	
			3	4
Контактная работа			57	54
В том числе:				
Лекции			6	6
Практические занятия (ПЗ, в том числе семинары, лабораторные работы)			51	48
Самостоятельная работа (всего)			87	54
В том числе:				
Подготовка к занятиям (в том числе проработка материала лекций, подготовка рефератов и презентаций)			75	44
Самостоятельное изучение тем			12	10
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		36	- Зачет	36 Экзамен
Общая трудоемкость	час.	288	144	144
	з.е.	8	4	4

4. Содержание дисциплины

4.1 Контактная работа

Лекции

№ раздела	№ лекции	Темы лекций	Кол-во часов
Семестр 3			
2	1	Строение и функции биологических мембран	2
5	2	Биохимия окислительного стресса и современные представления об антиоксидантах	2
6	3	Взаимосвязь обмена углеводов и липидов	2
Семестр 4			
7	1	Макро- и микроэлементы: интеграция физиологии и биохимии, важнейшие причины и последствия недостаточности	2
9	2	ДНК-технологии в медицине	2
11	3	Биохимия тканей: от структуры к функциям и диагностике	2

Практические занятия

№ раздела	№ ПЗ	Темы практических занятий	Кол- во часов	Формы текущего контроля
Семестр 3				
1	1	Введение в биохимию. Понятие о белках Уровни структурной организации белка. Свойства и функции белков. Характеристика простых белков.	3	Т (входной контроль)
	2	Сложные белки: гликопротеины, фосфопротеины, гемпротеины, липопротеины.	2	УО
		Решение ситуационных задач.	1	
	3	Сложные белки: нуклеопротеины.	1	УО
		Количественное определение белка биуретовым методом. Химическая природа гемпротеинов.	2	
	4	РК по теме: «Строение и функции аминокислот и белков»	3	КР
2.	5	Ферменты. Теории ферментативного катализа. Структурно-функциональная организация ферментов. Коферменты. Специфичность. Кинетика ферментативных реакций.	2	УО, СЗ
		Решение ситуационных задач.	1	
	6	Классификация и номенклатура ферментов. Регуляция активности ферментов. Применение ферментов в медицине.	2	УО, СЗ
		Решение ситуационных задач.	1	
		РК по теме «Ферменты»	1	
	7	Кинетика ферментативных реакций. Активаторы и ингибиторы амилазы. Определение активности щелочной фосфатазы.	2	КР
4	8	Энергетический обмен. Основные компоненты пищи и их значение. Фазы извлечения энергии из питательных веществ. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл Кребса. Регуляция ПДК и ЦТК.	2	УО

		Решение ситуационных задач.	1	
	9	Структура и функционирование дыхательной цепи. ТК: «Биоэнергетика. Тканевое дыхание и окислительное фосфорилирование»	3	УРИ
5	10	Переваривание и всасывание углеводов. Нарушения переваривания и всасывания углеводов. Гликолиз. Метаболизм моносахаридов. Нарушение метаболизма моносахаридов.	2	УО, СЗ
		Расчет энергетической ценности окисления глюкозы. Решение ситуационных задач.	1	
	11	Глюконеогенез. Синтез и распад гликогена. Нарушения метаболизма гликогена.	2	УО, СЗ
		Решение ситуационных задач.	1	
	12	Пентозофосфатный путь. Метаболизм этанола. Регуляция уровня глюкозы в крови.	2	УО, СЗ
		Решение ситуационных задач.	1	
	13	РК по теме: «Обмен углеводов и его нарушения»	1	КР
		Определение пировиноградной кислоты Определение глюкозы в крови Определение активности амилазы в биологических жидкостях	2	УО
6	14	Переваривание и всасывание липидов. Нарушения переваривания и всасывания липидов. Тканевой липолиз. Окисление жирных кислот и глицерина. Синтез жирных кислот, триацилглицеринов, фосфолипидов.	2	УО, СЗ
		Расчёт энергетической ценности окисления жирных кислот.	1	
	15	Синтез холестерина, желчных кислот, кетоновых тел. Метаболизм липопротеинов. Желчекаменная болезнь. Сфинголипидозы.	2	УО, СЗ
		Решение ситуационных задач.	1	
	16	Гиперхолестеринемии наследственные и приобретенные. Механизмы развития атеросклероза. Биохимические принципы лечения гиперхолестеринемии.	2	УО, СЗ
		Решение ситуационных задач.	1	
	17	РК по теме «Обмен липидов и его нарушения»	1	КР
		Определение содержания ТАГ в крови Определение содержания β- и пре- β -ЛП Определение содержания общего холестерина и холестерина α-липопротеинов	2	
Семестр 4				
7	1	Переваривание белков и всасывание аминокислот в ЖКТ, нарушения. Тканевой протеолиз. Классификация и функции тканевых протеиназ. Дезаминирование аминокислот.	3	УО
	2	Пути образования и обезвреживания аммиака. Биогенные амины (интерактивная работа). Метаболизм отдельных аминокислот. Нарушения метаболизма аминокислот.	3	УО

	3	Обмен гемпротеинов и его нарушения. Порфирии.	2	УО
		Определение содержания билирубина и его фракций.	1	
	4	Обмен нуклеопротеинов. Нарушения обмена нуклеопротеинов.	2	УО
		Определение содержания мочевой кислоты в сыворотке крови.	1	
	5	РК по теме «Обмен азотсодержащих и его нарушения»	2	КР
		Решение ситуационных задач	1	
8	6	Витамины: общая характеристика, классификация. Жирорастворимые витамины и витаминоподобные вещества.	2	УО, СЗ
		Решение ситуационных задач	1	
	7	Водорастворимые витамины и витаминоподобные вещества. Антивитамины.		УО, СЗ
		Решение ситуационных задач	1	
	8	РК по теме «Витамины»	1	КР
		Определение аскорбиновой кислоты в биологических жидкостях организма. Определение тиамин и рибофлавина в биологических жидкостях организма.	2	
	9	Гормоны: классификация, общие свойства, механизмы действия. Гормоны щитовидной и паращитовидных желез. Гормоны гипоталамо-гипофизарной системы.	2	УРИ
		Решение ситуационных задач. Учебно-ролевая игра.	1	
9	10	Гормоны поджелудочной железы. Сахарный диабет и его осложнения. Гормоны надпочечников. Гипо- и гиперфункция коры надпочечников. Регуляция водно-солевого обмена.	2	УРИ
		Решение ситуационных задач. Учебно-ролевая игра.	1	
	11	Половые гормоны. Простагландины.	2	УО
		Определение содержания кальция в сыворотке крови. Биохимические показатели сахарного диабета. Определение уровня ХГЧ. Количественное определение содержания тестостерона и эстрадиола в сыворотке крови методом ИФА.	1	
	12	РК по теме «Гормоны»		КР
11	13	Биохимия крови. Биохимия почек. Механизмы мочеобразования. Показатели биохимического анализа крови общего анализа мочи.	2	УО, СЗ
		Решение ситуационных задач	1	
	14	Биохимия соединительной ткани. Протеоглики и их роль в структуре и метаболизме соединительной ткани, нарушения метаболизма. Биохимия мышечной ткани.	2	УО, СЗ

		Биохимия нервной ткани.		
		Решение ситуационных задач	1	
	15	Биохимия печени.	1	УО
		Определение содержания креатинина в сыворотке крови и моче.	2	
		Определение белка в моче.		
		Определение активности γ -глутамилтрансферазы		
16	РК по теме «Биохимия органов и тканей»	3	КР	

*КР – контрольная работа;

СЗ – решение ситуационных задач;

Т – тестирование;

УО – устный опрос;

УРИ – устный опрос (учебно-ролевая игра).

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела/темы учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов	Вид контроля
1	2	3	4	5	6
1.	3	Строение и функции аминокислот и белков: репликация, рекогниция, трансляция.	П	16	СЗ, Т
2.		Ферменты: применение ферментов в медицине	П	15	СЗ, Т
3.		Биологические мембраны	С	12	Т
4.		Биоэнергетика: токсичные формы кислорода; прооксиданты и антиоксиданты	П	10	СЗ, Т
5.		Обмен углеводов и его нарушения: метаболизм экзогенного этанола, механизм его токсического действия	П	17	СЗ, Т
6.		Обмен липидов и его нарушения: альтернативные пути окисление жирных кислот	П	17	СЗ, Т
ИТОГО часов в семестре				87	
7.	4	Обмен азотсодержащих и его нарушения: порфирии	П	14	СЗ, УО
8.		Витамины: взаимодействие витаминов	П	6	СЗ, Т
9.		Гормоны: основы межклеточной коммуникации: эндо-, пара- и аутокринные системы. Клетки мишени и рецепторы гормонов	П	12	СЗ, Т
10.		ДНК-технологии в медицине	С	10	Т
11.		Биохимия органов и тканей: метаболизм эндогенных и чужеродных токсических веществ: реакции микросомального окисления и реакции конъюгации с глутатионом, глюкуроновой и серной кислотами	П	12	СЗ, УО, Т
ИТОГО часов в семестре				54	

П – подготовка к занятиям;

С – самостоятельное изучение тем;
 СЗ – решение ситуационных задач;
 Т – тестирование;
 УО – устный опрос.

6. Обеспечение достижения запланированных результатов обучения

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой (компетенции или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Строение и функции аминокислот и белков	ОПК-5	Задания закрытого типа для тестирования, и открытого типа для собеседования, ситуационные задачи
2.	Ферменты	ОПК-5	Задания закрытого типа для тестирования, и открытого типа для собеседования, ситуационные задачи
3.	Биологический мембраны	ОПК-5	Задания закрытого типа для тестирования, и открытого типа для собеседования
4.	Биоэнергетика	ОПК-5	Задания закрытого типа для тестирования, и открытого типа для собеседования, ситуационные задачи
5.	Обмен углеводов и его нарушения	ОПК-5	Задания закрытого типа для тестирования, и открытого типа для собеседования, ситуационные задачи
6.	Обмен липидов и его нарушения	ОПК-5	Задания закрытого типа для тестирования, и открытого типа для собеседования, ситуационные задачи
7.	Обмен азотсодержащих и его нарушения	ОПК-5	Задания закрытого типа для тестирования, и открытого типа для собеседования, ситуационные задачи
8.	Витамины	ОПК-5	Задания закрытого типа для тестирования, и открытого типа для собеседования, ситуационные задачи
9.	Гормоны	ОПК-5	Задания закрытого типа для тестирования, и открытого типа для собеседования, ситуационные задачи
10.	ДНК-технологии в медицине	ОПК-5	Задания закрытого типа для тестирования, и открытого типа для собеседования
11.	Биохимия органов и тканей	ОПК-5	Задания закрытого типа для тестирования, и открытого типа для собеседования,

			ситуационные задачи
--	--	--	---------------------

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы дисциплины (модуля).

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1.1. Основная учебная литература:

– Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. С. Е. Северина, А. И. Глухова. - 3-е изд. , стереотипное. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-7208-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472088.html>

7.1.2. Дополнительная учебная литература:

– Давыдов, В. В. Биохимия : учебник / В. В. Давыдов, Т. П. Вавилова, И. Г. Островская. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 704 с. - ISBN 978-5-9704-6953-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970469538.html>

– Биохимия: вопросы и ответы Часть I: учебное пособие для обучающихся по специальности 31.05.02 Педиатрия /сост.: И.В. Матвеева, Ю.В. Абаленихина, А.Ф. Иштулин [и др.]; ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. – Рязань: ОТСиОП, 2023. – 322 с

– Матвеева, И. В. Практикум по биохимии: учебное пособие обучающихся по специальности Педиатрия / И.В. Матвеева, М.Г. Енгальчева, Ю.А. Марсянова; ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. – 3-е изд., испр. и доп. – Рязань: ОТСиОП, 2020. – 169 с.

– Северин, Е. С. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2019. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-4881-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html>

– Водорастворимые витамины и коферменты: учебное пособие для обучающихся по специальности Лечебное дело / И.В. Матвеева, А.Ф. Иштулин, Н.В. Ененков; ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. – Рязань: ОТСиОП, 2023. – 79 с. ISBN 978-5-8423-0253-6

7.2 Перечень электронных образовательных ресурсов

Электронные образовательные ресурсы	Доступ к ресурсу
ЭБС «Консультант студента» – многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, https://www.studentlibrary.ru	Доступ неограничен (после авторизации)
ЭБС «Юрайт» – ресурс представляет собой виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов ведущих вузов России по экономическим, юридическим, гуманитарным, инженерно-техническим и естественно-научным направлениям и специальностям, https://urait.ru/	Доступ неограничен (после авторизации)
Электронная библиотека РязГМУ – электронный каталог содержит библиографические описания отечественных и зарубежных изданий из фонда библиотеки университета, а также электронные издания, используемые для информационного обеспечения образовательного и научно-исследовательского процесса университета, https://lib.rzgmu.ru	Доступ неограничен (после авторизации)
Справочно-информационная система «MedBaseGeotar»– ресурс предоставляет достоверную профессиональную информацию для широкого спектра врачебных специальностей в виде периодических изданий, книг, новостной информации и электронных обучающих модулей для непрерывного медицинского образования, , https://www.rosmedlib.ru/cgi-bin/mb4x	Доступ с ПК Центра развития образования

ЭБС «Лань» в ресурсе представлены учебники, пособия, монографии, научные журналы и другой электронный контент, https://e.lanbook.com	Доступ неограничен (после авторизации)
«Большая медицинская библиотека» (БМБ) В рамках проекта сформировано единое электронное образовательное пространство медицинских вузов России и стран СНГ. Участникам проекта предоставляется безвозмездный доступ к ресурсам БМБ: учебникам и пособиям, интерактивным тестам и медиаконтенту. Сервис «Электронные полки дисциплин» Издания РязГМУ и других участников проекта можно найти на «Электронных полках учебных дисциплин»- сервисе удобного доступа к рекомендованной преподавателем литературе. Часть изданий, размещенных в «Большой медицинской библиотеке», содержит тестовые задания для самопроверки - Книги, содержащие тесты. Учебно-методическая литература коллекции БМБ на английском, немецком и французском языках для иностранных студентов размещена в составе «Иностранной коллекции». https://amedlib.ru/bolshaya-mediczinskaya-biblioteka-2/	Доступ неограничен (после авторизации)
Коллекция медицинских учебников на французском языке ElsevierMasson. Электронные книги для корпоративных, медицинских, академических и профессиональных библиотек по всему миру. https://123library.org/user/my-library/books	Доступ неограничен (после авторизации)
Национальная электронная библиотека (НЭБ) Это государственная информационная система, которая объединяет оцифрованные фонды российских библиотек. https://rusneb.ru/	Открытый доступ
Система «КонсультантПлюс» – информационная справочная система, http://www.consultant.ru/	Доступ с ПК Центра развития образования
Федеральная электронная медицинская библиотека – часть единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения в качестве справочной системы: клинические рекомендации (протоколы лечения) предназначены для внедрения в повседневную клиническую практику наиболее эффективных и безопасных медицинских технологий, в том числе лекарственных средств; электронный каталог научных работ по медицине и здравоохранению; журналы и другие периодические издания, публикующие медицинские статьи и монографии, ориентированные на специалистов в различных областях здравоохранения; электронные книги, учебные и справочные пособия по различным направлениям медицинской науки; уникальные редкие издания по медицине и фармакологии, представляющие историческую и научную ценность, https://femb.ru/	Открытый доступ
MedLinks.ru – универсальный многопрофильный медицинский сервер, включающий в себя библиотеку, архив рефератов, новости медицины, календарь медицинских событий, биржу труда, доски объявлений, каталоги медицинских сайтов и учреждений, медицинские форумы и психологические тесты, http://www.medlinks.ru/	Открытый доступ
Медико-биологический информационный портал, http://www.medline.ru/	Открытый доступ
Компьютерные исследования и моделирование – результаты оригинальных исследований и работы обзорного характера в области компьютерных исследований и математического моделирования в физике, технике, биологии, экологии, экономике, психологии и других областях знания, http://crm.ics.org.ru/	Открытый доступ

Портал научных журналов на платформе ЭКО-ВЕКТОР – доступ к электронной базе данных российских научных рецензируемых журналов организован в многопользовательском режиме, без ограничения числа одновременных подключений к ресурсу и предоставляет возможность частичного копирования данных и распечатки https://journals.eco-vector.com/index/search/category/784	Открытый доступ
БД EastView Электронная база данных периодических изданий «EastView» в рамках определенной коллекции. Полные тексты статей из журналов представлены в форматах html, pdf. https://eivis.ru/basic/details	Открытый доступ
Вестник современной клинической медицины Журнал «Вестник Современной Клинической Медицины», в котором содержатся статьи медицинской направленности: оригинальные исследования, обмен опытом, обзоры, организация здравоохранения. http://vskmjournl.org/ru/vypuski-zhurnala.html	Открытый доступ

8. Материально-техническое обеспечение:

Для реализации рабочей программы дисциплины предусмотрены учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом. Аудитории используются для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Учебные аудитории оснащены учебной мебелью, рабочим местом преподавателя, учебной доской, учебно-наглядными пособиями, в том числе стендами и плакатами, мультимедийным (демонстрационным) оборудованием, а также компьютерной техникой с необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. При необходимости используются лабораторное оборудование, приборы, инструменты, модели, муляжи, препараты, коллекции, расходные материалы и иные средства обучения, соответствующие содержанию дисциплины и формируемым компетенциям.

Помещения для организации самостоятельной и воспитательной работы обучающихся оснащены мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.