

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет биологический



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.

« 22 » мая 2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Б1.В.ДВ.01.02 АВТОМАТИЧЕСКИЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ  
АНАЛИЗАТОРЫ**

Направление  
подготовки/специальность 06.03.01 Биология

Направленность (профиль) /  
специализация Биохимия

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины «Автоматические биохимические анализаторы» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.03.01 Биология

Программу составила:

М.Л. Золотавина, доцент кафедры генетики, микробиологии и биохимии,  
канд. биол. наук, доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

  
подпись

подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей)  
генетики, микробиологии и биохимии  
протокол № 10 «24» апреля 2024г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Худокормов А.А

  
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета  
Биологического  
протокол № 9 «26» апреля 2024г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В.

  
подпись

Рецензенты:

Диденко С.Н., заведующая клинико-диагностической лабораторией  
ГБУЗ «Детская краевая клиническая больница» МЗ КК;

Плотников Г.К., профессор кафедры зоологии ФГБОУ ВО «Кубанский  
государственный университет»

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Автоматические биохимические анализаторы» состоит в формировании спектра компетентностей, необходимых для самостоятельного выполнения современных исследований, в выборе методов для решения биологическо-диагностических задач в лабораториях на биохимических анализаторах.

### 1.2 Задачи дисциплины

1. Выработать навыки использования основных методов, применяемых в клинко-биохимических лабораториях на автоматических анализаторах;
2. Осуществлять качественный внутренний контроль и внешний контроль качества биохимических исследований.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматические биохимические анализаторы» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Программа предусматривает курс преподавания дисциплины в курсе бакалавриата биологического факультета в виде лекционных и практических занятий, которые охватывают современные лабораторные технологии и их диагностические возможности.

На практических занятиях студент должен уметь сформировать алгоритм лабораторного обследования, установить приоритетность в последовательности проведения тестов. Бакалавры в процессе обучения знакомятся с современными лабораторными технологиями, привлекаются к научной работе, получают представления о взаимосвязи процессов организма человека.

Изучаемая дисциплина осуществляется на базе приобретенных ранее знаний и умений по разделам следующих дисциплин: биохимия, молекулярная биология, физиология человека, животных, высшей нервной деятельности; цитология и гистология, клиническая биохимия и др.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПК-3)

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3</b> Способен ориентироваться в основных понятиях и теориях биологии, биологических законах и закономерностях развития органического мира, и использовать эти знания в профессиональной деятельности, лабораторных исследованиях и реализации научных проектов.	
ИПК-3.1 Владеет фундаментальными понятиями и теоретическими знаниями биологии и экологии.	знает фундаментальные и прикладные аспекты биохимии и экологии
	умеет проводить самостоятельную работу с биологическими объектами
	владеет методами и методиками исследования биохимических процессов, протекающих в клетке, тканях и организме.
ИПК-3.2 Владеет современными представлениями о закономерностях развития органического мира.	знает современные закономерности развития органического мира
	умеет собирать информацию, используя физико-химические (биохимические) методы исследования и компьютерные технологии для обработки полученных данных для определения закономерностей процессов

	владеет навыками использования современного лабораторного оборудования для определения причинно-следственной связи
ИПК-3.3 Умеет использовать знание закономерностей биологических процессов и явлений, для подготовки научных проектов и научно-технических отчетов.	знает теоретические, мета теоретические и эмпирические методы, применяемые при работе с различными типами биологических объектов; основные принципы подготовки научных проектов и научно-технических отчетов
	умеет проводить самостоятельную работу с биологическими объектами, выделять предмет исследования, самостоятельно планировать ход исследования научного проекта и составлять научно-технические отчеты
	владеет навыками обработки и анализа информации, полученной в результате исследования; методами обобщения и систематизации данных; принципами организации научного исследования в лаборатории

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утверждённым учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		7 семестр (часы)	X семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>					
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>34,3</b>	<b>34,3</b>			
занятия лекционного типа	16	16			
лабораторные занятия	-	-			
практические занятия	18	18			
семинарские занятия	-	-			
<b>Иная контактная работа:</b>					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>			
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т. д.)	40	40			
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	26	26			
Подготовка к текущему контролю	-	-			
<b>Контроль:</b>					
Подготовка к экзамену	35,7	35,7			

Общая трудоёмкость	час.	144	144			
	в том числе контактная работа	40,3	40,3			
	зач. ед.	4	4			

## 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 8 семестре (4 курсе) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Организационные основы клинической лабораторной диагностики	23	4	4	-	15
2.	Контроль качества лабораторных исследований	27	4	5	-	18
3.	Современные методы лабораторных исследований	31	4	6	-	21
4.	Принципы автоматизации лабораторных исследований	19	4	3	-	12
<i>ИТОГО по дисциплинам:</i>			<b>16</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>66</b>
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	-	-	-	-
	Подготовка к текущему экзамену	35,7	-	-	-	-
	Общая трудоёмкость по дисциплине	144	-	-	-	-

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Организационные основы клинической лабораторной диагностики	Лекция 1. Организационные основы клинической лабораторной диагностики. Современные аспекты деятельности клиничко-диагностической лаборатории. Цели и задачи клинической лабораторной диагностики. Правила оформления направлений на лабораторные исследования. Характеристика плановых, неотложных и дежурных исследований. Виды исследований, выполняемых в неотложном режиме. Основные этапы лабораторного исследования и их составные части. Факторы преаналитического этапа, влияющие на результат лабораторного исследования.	У, Р
2.	Контроль качества лабораторных исследований	Лекция 2. Контроль качества лабораторных исследований. Основы теории контроля качества. Актуальность управления качеством результатов лабораторных анализов. Диагностические карты и стандарты, особенности подготовки. Лекция 3. Контроль качества лабораторных исследований. Оценка эффективности использования результатов лабораторных тестов. Этапы проведения контроля качества, возможные погрешности. Классификация аналитических методов исследования. Принципы выполнения контроля качества.	У, Р

3.	Современные методы лабораторных исследований	Лекция 4. Современные методы лабораторных исследований Методы в современной биохимии: иммунохимические методы исследования: определение, аналитические характеристики, принципы проведения, подходы к измерению результатов реакции; радиоиммунологический анализ (РИА): виды, особенности методов, этапы исследования, преимущества и недостатки; иммуноферментный анализ (ИФА). Приборы для ИФА. Измерительное и вспомогательное оборудование для проведения ИФА.	У, Р
4.	Принципы автоматизации лабораторных исследований	Лекция 5. Принципы автоматизации лабораторных исследований Автоматизация клинико-биохимических исследований Принципы функционирования и основные типы технологических устройств для автоматизированных биохимических исследований. Лекция 6. Принципы автоматизации лабораторных исследований Полуавтоматические и автоматические биохимические анализаторы. Критерии оценки автоанализаторов, преимущества и недостатки. Особенности организации работы на биохимических автоанализаторах. Современные гематологические анализаторы.	У, Р  У, Р

Примечание: Р – написание реферата, К – коллоквиум, Т – тестирование, У – устный опрос.

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий / работ	Форма текущего контроля
1.	Организационные основы клинической лабораторной диагностики	Практическое занятие 1. Правила транспортировки и хранения материала для лабораторного исследования. Порядок приема и регистрации проб для планового и неотложного лабораторного исследования. Порядок идентификации проб для исследования. Порядок выдачи результатов лабораторных исследований. Виды биологического материала, используемого в клинических биохимических исследованиях.	ПР
2.	Контроль качества лабораторных исследований	Практическое занятие 2. Основы теории контроля качества. Критерии, характеризующие аналитическую пригодность метода (специфичность, точность, сходимость, воспроизводимость). Критерии, характеризующие аналитическую пригодность метода (правильность, избирательность, чувствительность). Основные статистические понятия, используемые в системе контроля качества. Контрольный материал, определение, виды. Характеристика контрольного материала, изготовленного в условиях лаборатории. Сливные сыворотки. Характеристика контрольного материала промышленного производства, преимущества и недостатки. Аттестованные и неаттестованные контрольные материалы, область использования, способы установления значений в аттестованных сыворотках. Основные требования к контрольному материалу. Практическое занятие 3. Типичные ошибки, возникающие при манипуляции с лиофилизированными контрольными образцами. Определение, критерии надежности, этапы. Принцип проведения внутреннего контроля качества. Оценка воспроизводимости. Характеристика этапа статистической обработки данных. Среднее арифметическое, стандартное отклонение, коэффициент вариации. Оценка контрольных	ПР  ПР



Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путём активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
8	Л	Проблемная лекция: «Современные аспекты деятельности клинико-диагностической лаборатории»	5
8	Л	Лекция-беседа: «Управление качеством контроля»	5
8	Л	Лекция-беседа: «Современные методы лабораторных исследований»	5
8	Л	Лекция-беседа: «Принципы автоматизации лабораторных исследований»	5
		Всего	20

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Автоматические биохимические анализаторы».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме устного опроса и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к экзамену.

### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-3.1. Владеет фундаментальными понятиями и теоретическими знаниями биологии и экологии	Знает фундаментальные понятия и теоретические знания биологии и экологии человека, умеет применять знания на практике Умеет определять главное в тексте или проблеме и применять в своей профессиональной деятельности при работе на биохимических анализаторах Владеет фундаментальными понятиями и теоретическими знаниями биологии и экологии, используя современные технологии оценки на биохимических анализаторах	собеседование	Вопрос на экзамене 1-9
2	ИПК-3.2. Владеет современными представлениями о закономерностях развития органического мира	Знает представления о закономерностях развития органического мира Умеет организовывать и представлять знания о закономерностях развития органического мира Владеет современными представлениями о закономерностях развития органического мира	собеседование	Вопрос на экзамене 10-19
3	ИПК-3.3. Умеет использовать знание закономерностей биологических процессов и явлений, для подготовки научных проектов и научно-технических отчетов	Знает закономерности биологических процессов и явлений, для подготовки научных проектов и научно-технических отчетов в своей профессиональной деятельности, используя результаты исследования, полученные на автоматических биохимических анализаторах современными методами Умеет искать и сопоставлять, а также использовать информацию о закономерностях биологических процессов и явлений, используя современные методы биохимических автоматических анализаторов Владеет методами поиска и анализа полученной информации, а также для подготовки научных проектов и научно-технических отчетов, используя результаты исследования, полученные на автоматических биохимических анализаторах	собеседование	Вопрос на экзамене 20-26

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

1. Основные принципы выполнения контроля качества лабораторных исследований.
2. Этапы проведения контроля качества, возможные погрешности.

3. Основы теории контроля качества. Критерии, характеризующие аналитическую пригодность метода (специфичность, точность, сходимость, воспроизводимость).
4. Основы теории контроля качества. Актуальность управления качеством результатов лабораторных анализов.
5. Диагностические карты и стандарты, особенности подготовки.
6. Характеристика международной системы внешнего контроля качества Labquality. Коммерческие системы контроля качества.
7. Унификация и стандартизация клинических лабораторных методов исследования.
8. Международная организация по стандартизации, принципы работы. Перечень руководств и серий стандартов по обеспечению качества.
9. Этапы проведения контроля качества, возможные погрешности.
10. Классификация аналитических методов исследования.
11. Характеристика этапа статистической обработки данных. Среднее арифметическое, стандартное отклонение, коэффициент вариации.
12. Оценка контрольных карт по предупредительным и контрольным критериям.
13. Правильность, определение, причины отклонения от правильности, виды систематической ошибки.
14. Классификация аналитических методов исследования.
15. Методы в современной биохимии: иммунохимические методы исследования, радиоиммунологический анализ, иммуноферментный анализ.
16. Хроматография: принцип метода, основные понятия хроматографии, применяемые сорбенты, виды хроматографии и их принципы.
17. Газовая хроматография, жидкостная хроматография, аффинная хроматография, ионообменная хроматография, гель-фильтрация: основные принципы, правила подготовки материала для исследований.
18. Электрофорез: принцип метода, используемые носители, применение в клинике. Методы анализа электрофореграмм.
19. Основы молекулярно-биологических методов исследования: ПЦР, реакция агглютинации; реакция связывания комплемента; реакция преципитации; реакция иммунопреципитации; иммуноэлектрофорез; метод гибридизации ДНК и РНК; блот-гибридизация по Саузерну (БГС); гибридизация *in situ*; кинетика реассоциации.
20. Принципы функционирования и основные типы технологических устройств для автоматизированных биохимических исследований.
21. Полуавтоматические и автоматические биохимические анализаторы. Критерии оценки автоанализаторов, преимущества и недостатки.
22. Основные характеристики автоматических биохимических анализаторов (открытые, закрытые системы).
23. Контроль качества лабораторных исследований в рамках автоматизированной системы.

### **Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Цели и задачи клинической лабораторной диагностики. Роль клинической лаборатории в диагностическом процессе.
2. Характеристика плановых, неотложных и дежурных исследований. Виды исследований, выполняемых в неотложном режиме.
3. Основные этапы лабораторного исследования и их составные части.
4. Виды биологического материала, используемого в клинических биохимических исследованиях.

5. Основные принципы выполнения контроля качества лабораторных исследований.
6. Диагностические карты и стандарты, особенности подготовки.
7. Основы теории контроля качества.
8. Критерии, характеризующие аналитическую пригодность метода (специфичность, точность, сходимость, воспроизводимость).
9. Критерии, характеризующие аналитическую пригодность метода (правильность, избирательность, чувствительность).
10. Характеристика контрольного материала, изготовленного в условиях лаборатории. Сыворотки. Характеристика контрольного материала промышленного производства, преимущества и недостатки. Аттестованные и неаттестованные контрольные материалы, область использования, способы установления значений в аттестованных сыворотках. Основные требования к контрольному материалу.
11. Принцип проведения внутреннего контроля качества. Оценка воспроизводимости. Характеристика этапа статистической обработки данных. Среднее арифметическое, стандартное отклонение, коэффициент вариации.
12. Внутрелабораторный контроль качества (оценка правильности). Правильность, определение, причины отклонения от правильности, виды систематической ошибки. Принципы и способы оценки правильности. Параметрические критерии оценки правильности (процентное отклонение от заданной величины, критерий Стьюдента, F-тест, тест Лорда).
13. Принципы работы региональной системы контроля качества. Основные преимущества общенациональных систем. Основные характеристики независимых систем. Характеристика международной системы внешнего контроля качества Labquality. Коммерческие системы контроля качества.
14. Унификация и стандартизация клинических лабораторных методов исследования. Международная организация по стандартизации, принципы работы. Перечень руководств и серий стандартов по обеспечению качества.
15. Иммунохимические методы исследования: определение, аналитические характеристики, принципы проведения, подходы к измерению результатов реакции. Радиоиммунологический анализ (РИА): виды, особенности методов, этапы исследования, преимущества и недостатки.
16. Иммуноферментный анализ (ИФА). Приборы для ИФА. Измерительное и вспомогательное оборудование для проведения ИФА. Классификация методов ИФА. Принцип проведения, преимущества, недостатки, аналитические характеристики, применение в КДЛ.
17. Хроматография: принцип метода, основные понятия хроматографии, применяемые сорбенты, виды хроматографии и их принципы.
18. Газовая хроматография, жидкостная хроматография, аффинная хроматография, ионообменная хроматография, гель-фильтрация: основные принципы, правила подготовки материала для исследований. Применение в КДЛ.
19. Электрофорез: принцип метода, используемые носители, применение в клинике. Методы анализа электрофореграмм. Классификация методов электрофореза. Горизонтальный и вертикальный электрофорез, иммунный электрофорез, капиллярный электрофорез.
20. Методы, основанные на полимеразной цепной реакции (ПЦР): оборудование, организация технологического процесса, правила санитарно-противоэпидемического режима. Подготовка образцов биоматериалов для тестирования нуклеиновых кислот. Полимеразная цепная реакция: принцип, аналитическая процедура, ошибки. ДНК-зонды. ПЦР-анализ в реальном времени.
21. Полуавтоматические и автоматические биохимические анализаторы. Критерии оценки автоанализаторов, преимущества и недостатки.

22. Особенности организации работы на биохимических автоанализаторах. Контроль качества лабораторных исследований в рамках автоматизированной системы.

23. Современные гематологические анализаторы. Проточные гематологические анализаторы. Автоматический подсчет лейкоцитарной формулы. Основные показатели, получаемые с помощью гематологических анализаторов и факторы, влияющие на их значение.

24. Молекулярно-биологические методы исследования в клинико-диагностической лаборатории. Принципы и механизмы иммунологических реакций, используемых для обнаружения бактериальных, вирусных, грибковых антигенов в клиническом материале. Реакция агглютинации. Реакция связывания комплемента. Реакция преципитации. Реакция иммунопреципитации.

25. Встречный иммуноэлектрофорез. Принцип лиганда. Варианты лигандных методов. Радиоактивные, флюоресцентные, ферментные метки.

26. Метод гибридизации ДНК и РНК, блот-гибридизация по Саузерну (БГС), гибридизация *in situ*, кинетика реассоциации.

### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учётом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

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

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) 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,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1. Учебная литература**

1. Бабков А. В. Химия в медицине: учебник для вузов / А. В. Бабков, О. В. Нестерова; под ред. В. А. Попкова. – Москва: Юрайт, 2018. - 403 с. - ISBN 978-5-9916-8279-4. - Режим доступа: [www.biblioonline.ru/book/F98DBF0C-976F-44B4-8B1E-EC89AAA0FB3B](http://www.biblioonline.ru/book/F98DBF0C-976F-44B4-8B1E-EC89AAA0FB3B)

2. Цвет М. С. Хроматографический адсорбционный анализ / М. С. Цвет. - Москва: Юрайт, 2017. - 206 с. - ISBN 978-5-534-04218-4. - Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/7FDE4AC8-A855-49E5-9C33-ED0EFA558721](http://www.biblio-online.ru/book/7FDE4AC8-A855-49E5-9C33-ED0EFA558721)

3. Современные проблемы биохимии : Методы исследований : учебное пособие / Е. В. Барковский, С. Б. Бокуть, А. Н. Бородинский [и др.]; под ред. А. А. Чиркина. – Минск : Вышэйшая школа, 2013. – 495 с. : ил., табл., схем. – ISBN 978-985-06-2192-4. Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235695>

4. Барышева, Е. Практические основы биохимии : учебное пособие / Е. Барышева, О. Баранова, Т. Гамбург ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2011. – 217 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259197>

5. Кожин, А. А. Основы патологии : учебное пособие / А. А. Кожин ; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Южный федеральный университет, Физический факультет. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2008. – 256 с. – ISBN 978-5-9275-0425-1 – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240996>

### **5.2. Периодическая литература**

Название издания	Периодичность выхода (в год)	Место хранения	За какие годы хранится
Биология.Реферативный журнал.ВИНИТИ	12	РЖ	1970-2020 №1-2
Биоорганическая химия	6	ЧЗ	1975-2008, 2009 № 1-3, 5-6, 2010 - 2018 (1 полуг.)
Биофизика	6	ЧЗ	1959, 1961-2008, 2009 № 1-3, 5-6, 2010-2018 (1 полуг.)
Биохимия	12	ЧЗ	1944-45, 1947 – 2018 (1полуг.)
Вестник экологического образования в России		ЧЗ	1999 № 3, 2000-2006, 2007 № 1, 3-4, 2008-2010, 2011 № 1-3, 2012, 2013 № 3, 2014- 2016, 2017 №1
Генетика	12	ЧЗ	1965- 2016, 2017 № 1-6
Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии	6	ЧЗ	2010-2018 № 1-3, 2019 № 1-3, № 5-6 , 2020-
Журнал общей биологии	6	ЧЗ	2009-2017 № 1-3, 2018 (1 полуг.)
Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе		ЧЗ	2008 №7-12, 2009- 2012, 2013 № 7-12, 2014-2015 , 2017 № 1-3
Известия ВУЗов Северо-Кавказского региона. Серия: Естественные науки	4	ЧЗ	2010- 2012, 2013№ 1-2, 4-6, 2014-
Известия РАН (до 1993 г. Известия АН СССР). Серия: Биологическая	6	ЧЗ	2009-2018 (1 полуг.)
Использование и охрана природных ресурсов в России	12	ЧЗ	2008-2017 № 1-2
Микробиология	6	ЧЗ	2009-2018 №1-3
Молекулярная биология	6	ЧЗ	2008- 2016, 2017 № 1-3
Прикладная биохимия и микробиология	6	ЧЗ	2008- 2013, 2014 № 1-5, 2015- 2016, 2017 № 1-3

Успехи современной биологии	6	ЧЗ	2008-2017
Экология	6	ЧЗ	2009-2018(1 полуг.)
Экология и жизнь	12	ЧЗ	2003-2012
Экология и промышленность России	12	ЧЗ	2008-2017

1. Базы данных компании «ИВИС» <https://eivis.ru/>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

### 5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

#### *Электронно-библиотечные системы (ЭБС):*

1. Образовательная платформа «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» <http://www.biblioclub.ru/>
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM» <https://znanium.ru/>
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

### ***Профессиональные базы данных***

1. Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://ldiss.rsl.ru/>
2. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
4. Полнотекстовая коллекция журналов на платформе РЦНИ (Электронные версии научных журналов РАН) <https://journals.rcsi.science/>
5. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
6. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия) <http://uisrussia.msu.ru>
7. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
8. Полнотекстовая коллекция книг eBook Collections издательства SAGE Publications <https://sk.sagepub.com/books/discipline>
9. Полнотекстовая коллекция книг EBSCO eBook (глубина архива: 2011-2023 гг.) <https://books.kubsu.ru/>
10. Ресурсы Springer Nature <https://link.springer.com/>, <https://www.nature.com/>
11. Questel. База данных Orbit Premium edition <https://www.orbit.com>
12. China National Knowledge Infrastructure. БД Academic Reference <https://ar.oversea.cnki.net/>
13. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>

### ***Информационные справочные системы***

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

### ***Ресурсы свободного доступа***

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
3. Лекториум ТВ - видеолекции ведущих лекторов России <http://www.lektorium.tv/>
4. Freedom Collection – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier <https://www.sciencedirect.com/>
5. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
6. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
10. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>.

### ***Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ***

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. Открытая среда модульного динамического обучения КубГУ <https://openedu.kubsu.ru/>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачёт соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объём информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **Лабораторные (практические) занятия**

Курс выполнения лабораторных (практических) работ начинается занятием по ознакомлению с техникой безопасности. Необходимое для выполнения задания оборудование выдаёт лаборант.

Текущий контроль на лабораторных (практических) работах проводится в виде устных опросов, по итогам лабораторных работ оформляется письменная работа (отчёт). Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, оформление согласно ГОСТ, своевременность срока сдачи.

Оценивание лабораторных (практических) работ входит в проектную оценку.

В ходе лабораторной работы студент должен:

- ознакомиться с темой, целью, задачами занятия;
- ознакомиться с предложенными к занятию вопросами;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- ознакомиться с практическими заданиями и ходом их выполнения;
- выполнить предложенные практические задания в соответствии с ходом работы;
- письменно оформить выполненную работу, сделать структурированные выводы.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)**

Наименование специальных помещений	Оснащённость специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
------------------------------------	------------------------------------	---

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows Microsoft Office

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащённость помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows Microsoft Office
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.437а)	Мебель: учебная мебель Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), мультимедийный телеэкран	Microsoft Windows Microsoft Office