

<p>Документ подписан простой электронной подписью  Информация о владельце:  ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич  Должность: Ректор  Дата подписания: 24.06.2025 13:00:18  Уникальный программный ключ  (специальности) 06.04.01 "Биология"  04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323</p>	<p>МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)</p>	<p>стр. 1</p>
---	--	---------------

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

Фундаментальные вопросы симбиоза

Направление подготовки (специальность)

06.04.01 Биология

Направленность (профиль)

Медико-биологические науки

Присваиваемая квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2025

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2025 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

Использует базовые принципы планирования научных исследований и правила техники безопасности при работе с исследовательской аппаратурой в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры

ПК-1.3

Планирует организацию и проведение научных исследований по актуальным биомедицинским проблемам

ПК-1.4

Использует профессиональные умения и навыки работы в лабораториях биомедицинского профиля и других учреждениях биологического профиля.

Цель: систематизация и углубление знаний и теоретических навыков о современных направлениях исследований в биологии

Задачи:

1. Сформировать базовые представления о понятии метаорганизм, взаимодействии организма человека с микробиотой.
2. Углубить представления о роли иммунной системы и микробиоты в формировании динамической системы метаорганизма.
3. Углубить теоретические знания о системе гемостаза.
4. Сформировать базовые представления о геноинформатике, протеомике, проблеме больших данных (BigData) в биологии и медицине, основных базах данных биомедицинских исследований и различных прикладных исследований (Мозг человека, вычислительная экология).
5. Освоить теоретические основы современных исследований с использованием больших данных (BigData) в биологии и медицине.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.04

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Философские проблемы естествознания

Компьютерные технологии в биологии. Математическое моделирование биологических процессов.

История и методология биологии

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Научно-исследовательская работа

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Практика по профилю профессиональной деятельности

Преддипломная практика. в том числе научно-исследовательская работа

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-1: Способен использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских работ для руководства рабочим коллективом и обеспечения мер производственной безопасности**

**Знать:**

Для достижения ПК-1.1 знать: теоретические основы функционирования системы Метаорганизм, системы гемостаза

**Уметь:**

Для достижения ПК-1.3 уметь: использовать теоретические знания в биологической сфере, использовать системный подход и современные подходы (BigData) в анализе данных

**Владеть:**

Для достижения ПК-1.4 владеть: теоретическими знаниями об основных процессах развития взаимоотношений между микро- и макроорганизмом; о системе гемостаза и причинах его нарушения



### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Для достижения ПК-1.1 знать: теоретические основы функционирования системы Метаорганизм, системы гемостаза
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Для достижения ПК-1.3 уметь: использовать теоретические знания в биологической сфере, использовать системный подход и современные подходы (BigData) в анализе данных
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Для достижения ПК-1.4 владеть: теоретическими знаниями об основных процессах развития взаимоотношений между микро- и макроорганизмом; о системе гемостаза и причинах его нарушения

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108	Виды контроля в семестрах: экзамены 2 зачеты 1
в том числе :	
аудиторные занятия : 48	
самостоятельная работа : 23,9	
часов на контроль : 27	
контактная работа: 57,1	
ИКР: 9,1	

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Симбиология. Фундаментальные вопросы симбиоза</b>			
1.1	Метаорганизм. «Микробиота – иммунная система – мозг – главная ось гомеостаза организма» /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э3 Э5
1.2	Иммунная система. Жизнь и судьба. Врожденный иммунный ответ. Адаптивный иммунный ответ /Ср/	1	4	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.3	Микробиом человека от рождения до старости /Пр/	1	4	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.4	Микробиота человека дигестивного тракта и пищевое поведение /Ср/	1	2,2	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.5	Теория гигиены. Микробы старые друзья /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.6	Нейротрансмиттеры. Стресс. Депрессия /Ср/	1	3	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.7	Ротовая полость: архитектура, функции. Слюна, слюнные железы, иммунная система ротовой полости. Функции Микробиом слюны и мягких тканей ротовой полости. Метаболизм. Микробиом твердых тканей ротовой полости – зубы, зубная бляшка. Метаболизм, функции /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2 Э3
1.8	Микробиота человека дигестивного тракта. Микробиом слюны, мягких и твердых тканей ротовой полости /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э5
1.9	Пищевод, желудок. Особенности строения (краткий обзор), функции. Иммунная система. Микробиом. Тонкий кишечник – 12 перстная кишка – особенности: метаболизм как базовая функция, иммунная система, микробиом. Тощая и подвздошная отделы тонкого кишечника. Особенности строения, функции, метаболизм, иммунная система. Микробиом тощей и подвздошной отделов тонкого кишечника. Биогеография. Роль в метаболизме хозяина. Толстый кишечник – саесит. Особенности строения, функции, иммунная система. Структура и функции микробного сообщества. /Пр/	1	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2 Э3 Э4



1.10	Микробиота человека дигестивного тракта . Восходящая, поперечно ободочная, нисходящая, гестум – отдела толстого кишечника. Особенности строения, функции, иммунная система. Микробиом – характеристика, роль для хозяина /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.11	Кишечная нервная система. Нейротрансмиттеры, нейрогормоны. Связь с мозгом. Энтерохроматинные клетки. Характеристика. Роль в оси «микробиота – кишечник - мозг». /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2
1.12	Изменения структуры кишечной микробиоты при встрече хозяина с социальным стрессом /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.13	Горизонтальный перенос генов. Иммунный ответ к комменсалам и микробиоте окружающего мира. Контроль патогенов и патобионтов кишечной микробиоты /Ср/	1	3,1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3 Э5
1.14	Микробная эндокринология. Эволюция и современный взгляд. Keystone – патоген. Комменсальные Clostridia – лидирующие игроки в поддержании кишечного гомеостаза. Дестабилизация микробного кишечного сообщества. Дисбиоз. Взаимодействия между комменсалами и кишечными патогенами. Неспецифический язвенный колит. Болезнь Крона. Синдром раздраженного кишечника /Пр/	2	6	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.15	Воспалительные заболевания кишечника (неспецифический язвенный колит, болезнь Крона – этиология, патогенез, подходы к диагностике). Синдром раздраженного кишечника - этиология, патогенез, подходы к диагностике. Роль микробиоты в патогенезе /Ср/	2	1	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.16	Микробиом кожи, различия по возрасту, полу. Особенности раневых поражений. Микробиота женского полового тракта. Характеристика, гомеостаз, вагиниты, вагинозы. Ось – кишечник – легкие. Микробиота, иммунитет, роль в заболеваниях респираторного тракта. /Пр/	2	6	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.17	Теория гигиены. Микробиота различных отделов организма /Ср/	2	1	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.18	Злокачественные опухоли: факторы риска, механизмы развития, стадии. Иммунная система: траектория жизни при злокачественных опухолях /Пр/	2	8	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.19	Роль микробиоты. Принцип лечения при злокачественных опухолях. /Ср/	2	1	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.20	ЛПС через царства жизни. Вариации ЛПС в представителях микробных сообществ человека. ЛПС и аутоиммунитет. /Пр/	2	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2 Э4
1.21	Культивирование некультивируемой микробиоты человека «новые таха» /Ср/	2	1,6	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.22	Микробиом плаценты. Микробиом окна нейроразвития. Микробиом в первые 1000 дней жизни /Пр/	2	6	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.23	Микробиота в различных возрастных периодах /Ср/	2	1	Л1.1 Л1.2Л2.1
	<b>Раздел 2. Иная контактная работа</b>			
2.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль, курсовая работа /ИКР/	1	1,7	Л1.1 Л1.2Л2.1
2.2	Индивидуальные консультации, текущий контроль, курсовая работа /ИКР/	2	7,4	Л1.1 Л1.2Л2.1

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Доклад с презентацией  
Тест  
Контрольная работа  
Экзамен

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Доклад с презентацией



## Раздел 1.

### Бактерии

Бактерии. Геном, иммунная система

Бактерии: строение, функциональные взаимосвязи, взаимоотношения человек-бактерии-бактериофаги.

Вирусы: особенности генома, строения клетки, места проживания, инфицирование хозяина, симбиоз с хозяином

Вирусы: функциональные взаимосвязи, в т.ч. латеральный перенос генов, взаимоотношения – человек хозяин – его бактерии– их бактериофаги.

иммунная система бактерий и архей / аутоиммунитет

### Археи

Эукариотическая клетка

Эволюция симбиоза: становление эукариотической клетки симбиогенез митохондрий, генетические аспекты симбиоза (пример эндосимбиоз)

Понятие о симбиозе. Инфекционный симбиоз

Врожденная иммунная система.

Адаптивная иммунная система.

Микробиом. *micro RNK*.

Иммунная и нервная системы. Интегральный взгляд:

Эволюция, развитие, организация.

Иммунная система и мозг - возрастной гомеостаз.

Когнитивные составляющие старости: мозг, поведение, познание.

Депрессия.

Характеристика. Взгляд через эволюцию. 4.2. Депрессия и старость.

"Trained immunity" - в защите хозяина. Концепция, механизмы.

Клетки врожденного иммунитета.

Не иммунные клетки.

T клеточный ответ в центральной нервной системе. 7. Аутоиммунные заболевания:

Сахарный диабет I типа. Отличие от диабета II типа. Ревматоидный артрит. Фактор риска. Патогенез. Иммунные механизмы. Подходы к лечению.

Аутоиммунная патология. Иммунопатогенез. Причины. Генетические аспекты, Иммунные механизмы повреждения.

Гиперчувствительность I типа (немедленный тип):

Общая схема развития. Аллергены. Роль тучных клеток.

Факторы риска. (наследственность; факторы внешнего окружения.)

Атопическая бронхиальная астма. Баланс субпопуляций T-лимфоцитов. Этиология. Патогенез. Принципы лечения.

Активные участники и партнеры – микробиота и гельминты. Теория гигиены.

## Раздел 2.

1. Проект «Геном человека». История вопроса, задачи, результаты.

2. Проект «Протеом человека». История вопроса, основные участники, задачи, проблемы и перспективы.

3. Проект «Мозг человека». Цель и задачи проекта, основные направления исследования.

4. Описание структуры базы данных NCBI, возможности, примеры использования для решения биологических задач.

5. Описание структуры базы данных COSMIC, возможности, примеры поиска соматических мутаций, свойственных различным типам опухолевых заболеваний человека.

6. Описание структуры базы данных PFAM, возможности, примеры использования для анализа белковых семейств.

7. Описание структуры базы данных 1000 Genomes, возможности, примеры использования для решения популяционно-генетических задач.

8. Современные взгляды на клиническую патологию, связанную с нарушениями сосудисто-тромбоцитарного этапа гемокоагуляции. Этиология, патогенез и молекулярные-генетические варианты болезни Виллебранда (БВ). Эпидемиология и современные подходы к лечению БВ.

9. Современные данные о механизмах осуществления сосудисто-тромбоцитарного гемостаза и его роли в формировании наследственной и приобретенной патологии свертывания крови.

10. Современные взгляды на клиническую патологию, связанную с дефицитом факторов коагуляционного гемостаза. Этиология и патогенез гемофилии А и В. Эпидемиология и современные подходы к лечению гемофилий.

11. Современные данные об этиологии, механизмах формирования и актуальных подходах к лечению острого и хронического ДВС-синдрома.

12. Роль антикоагулянтов и механизмы их участия в формировании патологии свертывания.

## Раздел 2.

Примеры тестовых заданий:



Тестовое задание №1 «Актуальные проблемы гемостазиологии: система гемостаза; компоненты и механизм сосудисто-тромбоцитарного гемостаза»

1. Совокупность физиологических процессов, обеспечивающих остановку кровотечения и заканчивающихся образованием тромба, называют:

- a) гемолизом
- b) гемостазом
- c) гомеостазом
- d) фибринолизом

2. Протромбин образуется преимущественно:

- 1. в красном костном мозге
- 2. в эритроцитах
- 3. в печени
- 4. в тромбоцитах
- 5. в желудке

3. Тромбофилия, это:

- 1. повышенное разрушение тромбоцитов в сосудистом русле
- 2. склонность к тромбообразованию
- 3. массивное образование тромбов в сосудистом русле

Все факторы свертывания крови делятся на следующие группы:

- 1. плазменные
- 2. тромбоцитарные
- 3. клеточные (эритроциты, лейкоциты)
- 4. тканевые

4. Антикоагулянт, применяемый для стабилизации крови в лабораторных условиях для изучения параметров гемостаза:

- 1. гепарин
- 2. ЭДТА
- 3. цитрат натрия
- 4. Li-гепарин
- 5. трилон В

5. В механизме сосудисто-тромбоцитарного гемостаза важное значение имеет:

- 1. адгезия, агрегация тромбоцитов и выделение ими БАВ (тромбоксан- А2 и др.)
- 2. активация факторов свертывания, начиная с XII
- 3. снижение активности противосвертывающих факторов
- 4. снижение фибринолитической активности
- 5. образование активного тромбина

6. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз отражает в основном функцию:

- 1. эритроцитов
- 2. лейкоцитов
- 3. кровяных пластинок (происходящих из мегакариоцитов)
- 4. моноцитов
- 5. ретикулоцитов

7. Механизм образования белого тромба связан с:

- 1. Замедлением кровотока.
- 2. Адгезией, агрегацией и агглютинацией тромбоцитов.
- 3. Активацией прокоагулянтов.
- 4. Изменением физико-химических свойств крови.
- 5. Массивным внутрисосудистым гемолизом

И т.д.

Тестовое задание №2 «Актуальные проблемы гемостазиологии:

Коагуляционный гемостаз»

1. Коагуляционный гемостаз включает следующие стадии:

- 1. образование тромбопластина



2. образование тромбина
  3. образование фибрина
  4. образование тромбопластина, тромбина, активация фибринолиза
  5. образование тромбопластина, тромбина, фибрина
2. Основные механизмы нарушений коагуляционного гемостаза:
1. дефицит одного или нескольких плазменных факторов свертывания
  2. дефицит тромбоцитов
  3. избыток тромбоцитов
  4. повышение проницаемости сосудистой стенки
  5. тромбоцитопатии
3. Суммарная оценка свертывания крови осуществляется с помощью:
1. протромбинового времени (по Квику)
  2. тромбинового времени
  3. определения плазминогена
  4. времени свертывания цельной крови
  5. определения антитромбина III
4. Оценка свертывания крови по внешнему пути осуществляется с помощью следующего лабораторного теста:
1. протромбинового времени (по Квику)
  2. определения активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ)
  3. времени свертывания цельной крови
  4. определения АТ III
5. Оценка свертывания крови по внутреннему пути осуществляется с помощью следующего лабораторного теста:
1. протромбинового времени (по Квику)
  2. определения активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ)
  3. определения плазминогена
  4. времени свертывания цельной крови
  5. определения АТ III
6. Механизм образования красного тромба связан с:
1. адгезией, агрегацией и агглютинацией тромбоцитов.
  2. повреждением сосудистой стенки.
  3. тромбоцитозом.
  4. активацией прокоагулянтов
  5. изменением физико-химических свойств крови
- И т.д.
- Вопросы для контрольных работ:
1. Научно-информационная проблема в биологии. Источники научной информации. Старение информации. Цитирование научных публикаций.
  2. Компьютерная биология. Область исследования.
  3. Биоинформатика. Сравнительная геномика и теоретическая биология.
  4. Применение геномики в биологии и медицине. Медицинская геномика.
  5. Фармакогеномика. Применение для определения фармакологической мишени, метаболических ферментов. Индивидуальный подход к лекарственной терапии.
  6. Геноинформатика. Применение геноинформатики в теоретической биологии и медицине.
  7. Протеомика. Идентификация белков и пептидов с использованием баз данных.
  8. Компьютерная фармакология. Фармакологические мишени. Особенности изучения молекулярной структуры белков-мишеней.
  9. Особенности компьютерного конструирования новых лекарственных соединений.
  10. Компьютерная фармакология. Методы анализа взаимодействия структура-активность.
  11. Компьютерная токсикология. Исследование природных токсинов.
  12. Вычислительная экология. Направления исследований. Динамическое моделирование экосистем.
  13. Методы многомерного анализа данных. Методы пространственного анализа данных.
  14. Дать определение и краткую характеристику основным терминам гемостазиологии (система гемостаза, свертывание крови, тромбофилия, тромбоз, прокоагулянты, антикоагулянты, кровотечение).
  15. Перечислить функции системы гемостаза и дать характеристику каждой.



16. Современная система свертывания крови (компоненты, этапы, фазы).
17. Этапы свертывания крови, их характеристика.
18. Факторы свертывания крови и их характеристика (плазменные, тромбоцитарные, клеточные, тканевые).
19. Механизм сосудисто-тромбоцитарного гемостаза. Роль тромбоцитов, сосудов и др. компонентов в остановке кровотечения.
20. Современные лабораторные методы для диагностики нарушений сосудисто-тромбоцитарного гемостаза.
21. Коагуляционный этап гемостаза. Характеристика основных фаз свертывания.
22. Протромбиназа. Образование, состав и роль протромбиназного комплекса в общем механизме свертывания крови.
23. Современные данные о внешнем и внутреннем механизмах свертывания крови.
24. Лабораторные методы диагностики нарушений коагуляционного гемостаза.
25. Причины и клинические проявления кровоточивости.
26. Наследственные и приобретенные нарушения свертывания крови в сторону развития кровоточивости.
27. Причины возникновения, механизм, проявления, современные подходы к диагностике и лечению болезней, связанных с кровоточивостью.
28. Причины возникновения и виды тромбоза.
29. Характеристика фибринолитической системы (ФС), основные компоненты, механизм их действия.
30. Современные лабораторные методы оценки ФС.
31. Система антикоагулянтов, характеристика основных антикоагулянтов (АТ-III, протеины S и C).
32. Современные взгляды на механизм возникновения тромбофилий и их роль в формировании социально-значимых болезней.
33. Патологические антикоагулянты, их роль в формировании нарушений свертывания.
34. Наследственные и приобретенные дефекты антикоагулянтов.
35. Механизмы поддержания тромборезистентности при неизменном эндотелии
36. Факторы, определяющие трансформацию тромборезистентности эндотелия сосудов в тромбогенное состояние.

Примеры контрольных работ:

Контрольная работа по теме «Актуальные проблемы гемостазиологии»

Вариант 1

1. Дать определение и краткую характеристику основным терминам гемостазиологии (гемостаз, свертывание крови, тромбофилия, тромбоз (артериальный, чем опасен, венозный, чем опасен), прокоагулянты, антикоагулянты, кровотечение).
2. Современная система свертывания крови (компоненты, этапы, фазы). Объяснить процесс свертывания крови на основе визуальных данных (в качестве примера использовать взятие крови в лабораторных условиях в пробирку без антикоагулянта) и на молекулярном уровне.
3. Применения лабораторных методов для диагностики нарушений коагуляционного гемостаза (принцип методов: ПВ, МНО, АЧТВ, определения уровня фибриногена).
4. Раскрыть ключевые механизмы работы фибринолитической системы (ФС).
5. Дать характеристику наследственным и приобретенным нарушениям свертывания крови в сторону развития кровоточивости.

Контрольная работа по теме «Актуальные проблемы гемостазиологии»

Вариант 2

6. Перечислить и дать характеристику основным функциям системы гемостаза.
7. Перечислить и дать характеристику каждому из этапов свертывания крови.
8. Объяснить ключевые механизмы сосудисто-тромбоцитарного и коагуляционного гемостаза.
9. Современные подходы к диагностике нарушений сосудисто-тромбоцитарного гемостаза.
10. Дать характеристику наследственным и приобретенным нарушениям свертывания крови в сторону развития тромбоза.

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Патогенность и вирулентность бактерий. Факторы патогенности.
2. Структура и композиция кишечной микробиоты.
3. Основные представители микробиоты различных анатомических мест тела человека. Кишечник (тонкий, толстый);



4. Ротовая полость – мягкие ткани, твердые ткани.
5. Истинные резиденты и космополиты. Основные отличия. Характеристика представителей.
6. Симбиоз. Виды. Коменсализм, мутуализм, паразитизм.
7. Кворум-сенсинг: способ межклеточного общения, роль в регуляции генов вирулентности.
8. Функции кишечной нормобиоты. Её характеристика. Роль в жизни человека.
9. Архитектура тонкого и толстого кишечника. Особенности. Система кишечного барьера.
10. Иммунная система кишечника – слизисто-ассоциированная лимфоидная ткань. Характеристика.
11. Лимфоидные клетки иммунной системы кишечника. Характеристика. Функции.
12. Дизбактериоз. Причины. Последствия. Диагностика. Коррекция.
13. Микробиота и злокачественные опухолевые процессы.
14. Микробиота и аутоиммунные заболевания.
15. Роль микробиоты в старении макроорганизма.
16. Гипотеза гигиены и аутоиммунитет.
17. Стресс. Характеристика. Стресс-ответ. Значение в жизни человека.
18. Воспаление – базовая реакция формирования адаптивного иммунного ответа.
19. Антигены врожденного и адаптивного иммунного ответов. Понятие. Характеристика. Особенности.
20. Цитокины. Классификация. Общая характеристика. Клетки продуценты. Биологические эффекты.
21. Виды и формы иммунного ответа. Компоненты. Фазы развития.
22. Плод/новорожденный – развитие пищеварительного тракта. Молоко матери.
23. Плод/новорожденный – критические периоды жизни – развитие нервной системы/становление микробиоты.
24. Депрессия. Роль воспаления в развитии депрессии.
25. Научно-информационная проблема в биологии. Источники научной информации.
26. Компьютерная биология. Область исследования.
27. Биоинформатика. Определение, область исследований.
28. Геноинформатика и геномика, применение в биологии и медицине.
29. Фармакогеномика. Индивидуальный подход к лекарственной терапии.
30. Протеомика. Идентификация белков и пептидов с использованием баз данных.
31. Компьютерная фармакология. Фармакологические мишени.
32. Особенности изучения молекулярной структуры белков-мишеней.
33. Компьютерная фармакология. Особенности компьютерного конструирования новых лекарственных соединений.
34. Методы анализа взаимодействия структура-активность.
35. Нейроинформатика. Проект «Мозг человека». Цель и задачи проекта, основные направления исследования.
36. Вычислительная экология. Направления исследований. Базы экологических данных.
37. Роль ключевых факторов: Ха и тромбина (IIa) в реакциях свертывания.
38. Наследственные и приобретенные тромбоцитопатии.
39. Наследственный и приобретенный дефицит протеинов С и S.
40. Характеристика генетических полиморфизмов, ассоциированных с развитием патологии свертывания крови.
41. Лейденовская мутация гена фактора V и тромбофилия.
42. Регуляция процессов свертывания крови (влияние рефлексов, вегетативной нервной и эндокринной системы, коры головного мозга и т.д.).
43. Гемофилия А и В - врожденная патология свертывающей системы (этиология, патогенез, клинические проявления, диагностика, подходы к лечению).
44. ДВС-синдром – феномен патологии свертывания крови.
45. Влияние воспаления на развитие тромбозов.

#### 6.4. Критерии оценивания

Доклад с презентацией

Доклад – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определённой учебно-практической темы.

Критерии оценки докладов:

Оцениваемый параметр	Баллы
Качество доклада	
соответствует теме, логично выстроен	5
соответствует теме, нелогично выстроен	4



частично соответствует теме  
не соответствует теме

3

2

Демонстрационный материал представлен, точный, продемонстрирован  
представлен, неточный, продемонстрирован  
представлен, неточный, не продемонстрирован  
не представлен или не соответствует сути материала

5

4

3

2

Выводы чёткие, соответствуют материалу  
нечёткие, соответствуют материалу  
не соответствуют материалу  
нет

5

4

3

2

Ответы на вопросы точные, обоснованные  
точные, необоснованные  
неточные  
нет

5

4

3

2

Оценка за доклад выставляется в соответствии с накопленными баллами:

18-20 баллов: «отлично»;

15-17 баллов: «хорошо»;

12-14 баллов: «удовлетворительно»;

8-11 баллов: «неудовлетворительно».

Контрольная работа - средство контроля усвоения учебного материала темы или раздела дисциплины, организованное как учебное занятие в виде письменного развернутого ответа обучающимися. Проводится согласно вопросам по разделам/темам дисциплины.

Критерии

1. Владение понятийным аппаратом: 5 баллов ( Свободно, точно), 4 балла (Неточно), 3 балла (С ошибками, затруднениями), 2 балла (Нет).
2. Владение материалом по теме: 5 баллов ( Свободно, точно), 4 балла (Неточно), 3 балла (С ошибками, затруднениями), 2 балла (Нет).
3. Владение принципами принятия и реализации решений: 5 баллов ( Свободно, точно), 4 балла (Неточно), 3 балла (С ошибками, затруднениями), 2 балла (Нет).
4. Умение выявлять и анализировать проблемы: 5 баллов ( Свободно, точно), 4 балла (Неточно), 3 балла (С ошибками, затруднениями), 2 балла (Нет).
5. Логичность изложения материала: 5 баллов (Логично), 4 балла (Неточно), 3 балла (С ошибками ), 2 балла (Нелогично).

Оценка за контрольную работу выставляется, исходя из накопленных баллов, согласно следующей схеме:

- «отлично» – четыре критерия – на 5 баллов и один – на 4 балла;
- «хорошо» – четыре критерия – на 4 балла и один – на 3 балла;
- «удовлетворительно» – четыре критерия – на 3 балла и один – на 2 балла;
- «неудовлетворительно» – два и более критерия оценены на 2 балла.

Тест - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Оценка за тест выставляется в соответствии с накопленными процентами (максимальное количество 100%):

- «отлично» – 81-100 баллов;
- «хорошо» – 61-80 баллов;
- «удовлетворительно» – 41-60 баллов;
- «неудовлетворительно» – 0-40 баллов.

Формы контроля успеваемости:

Защита доклада на предложенную тему (оценивается умение структурировать материал, логичное изложение, наглядность в представлении, доступность усвоения материала студентами-сокурсниками). Текущая успеваемость студентов также оценивается по посещаемости занятий.

Итоговый контроль по дисциплине в 1 семестре проводится по системе зачёт/незачёт по вопросам. Оценка выставляется в соответствии со следующими критериями.

«Зачтено» – студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала; умеет связывать теорию с практикой, верно решает задачи, теоретические выводы подтверждает примерами, фактами, данными научных



исследований; осуществляет межпредметные связи. Выводы студента логичны и полны. Студент ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по рассматриваемым вопросам. Допустимо, что студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, допускает неточности и ошибки.

«Не зачтено» – студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажает их смысл; не умеет соединять теоретические положения с практикой.

Критерии для выставления зачёта автоматически

Дисциплина может быть зачтена на основании текущей успеваемости студента при следующих условиях:

– выполнение 2 докладов и участие в обсуждении.

Контрольная работа -

Критерии оценивания экзамена

«Отлично» (5) – студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы; логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер.

«Хорошо» (4) – ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности (несущественные ошибки) в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов преподавателя.

«Удовлетворительно» (3) – студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов, не умеет обосновать свои суждения; наблюдается нарушение логики изложения. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

«Неудовлетворительно» (2) – студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи. Не владеет фактическим материалом.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Зверев В.В., Бойченко М.Н	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : Т. 1: учебник ( <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970470992.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970470992.html</a> )	Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2022	ЭБС
Л1.2	Зверев В.В., Бойченко М.Н.	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : Т. 2: учебник ( <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970471005.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970471005.html</a> )	Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2022	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Бахарева Л. И., Беляева С. В., Брюхин Г. В., Вавилов М. Н., Бурмистрова А. Л.	Метаорганизм. Стресс и адаптация: коллективная монография ( <a href="http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/30955/30955">http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/30955/30955</a> )	Челябинск : Издательство Челябинского государственно го университета, 2019	ЭБС

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	US National Library of Medicine [Электронный ресурс]. – URL.: <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/</a>
Э2	Bioinformatics Resource Portal ExPASy [Электронный ресурс]. URL: <a href="http://www.expasy.org">http://www.expasy.org</a>



- Э3 База данных однонуклеотидных полиморфизмов (SNP). Режим доступа: [www.snpedia.com](http://www.snpedia.com)
- Э4 Каталог полногеномных исследований ассоциаций с признаком GWAS. [Электронный ресурс]. [www.ebi.ac.uk/gwas](http://www.ebi.ac.uk/gwas).
- Э5 КиберЛенинка - научная электронная библиотека (журналы) <http://cyberleninka.ru>

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

Adobe Reader

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <http://нэб.рф>. – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный.

Президентская библиотека (<https://www.prlib.ru/>) Президентская библиотека : электронная национальная библиотека : сайт / ФГБУ Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина. – Санкт-Петербург, 2009 – . – URL: <https://www.prlib.ru/>. – Текст : электронный.

WebofScience (<https://apps.webofknowledge.com>) WebofScience : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания ThomsonReuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

Scopus (<https://www.scopus.com>) Scopus : реферативная база данных / ElsevierBV. – URL: <http://www.scopus.com/>. – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий в виде слайд презентаций:

1. Метаорганизм. «Микробиота – иммунная система – мозг – главная ось гомеостаза организма»
2. Иммунная система. Жизнь и судьба. Врожденный иммунный ответ. Адаптивный иммунный ответ
3. Микробиом человека от рождения до старости
4. Микробиота человека дигестивного тракта и пищевое поведение
5. Теория гигиены. Микробы старые друзья
6. Нейротрансмиттеры. Стресс. Депрессия

Учебные аудитории оснащены проектором, проекционным экраном, колонками и системным блоком для демонстрации презентаций.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для наиболее эффективного достижения результата изучения дисциплины «Современные проблемы биологии. Фундаментальные вопросы симбиоза» студент должен не только исправно посещать лекционные и практические занятия, но и усваивать информацию, получаемую на занятиях, активно участвовать в дискуссиях и подготовке докладов по заданным темам. При возникновении вопросов, возникающих в процессе освоения нового материала, студент обязательно должен обращаться за их разъяснением к преподавателю.

Самостоятельная работа студентов (СРС) является одним из основных разделов обучения. При этом студент обязан работать с научно-методической литературой, изучать научно-правовые акты. СРС предназначена не только для овладения дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации. Постоянная активность на занятиях – залог успешной работы и положительной оценки.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции



(вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MSOffice365, форумы, электронная почта и др.).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей и т.п.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе).

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

#### **10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

**06.04.01 Биология, ОПОП Медико-биологические науки, РПД  
Фундаментальные вопросы симбиоза, год набора 2025, форма обучения  
очная**

Проректор по учебной работе      утверждено 24.02.2025      А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Председатель Ученого совета

биологического факультета      согласовано      Д.С. Сташкевич

**Заседанием кафедры микробиологии, иммунологии и общей биологии**

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Заведующий кафедрой      согласовано      А. Л. Бурмистрова

Автор (составитель)      А. Л. Бурмистрова

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ  
ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**