Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2026 14:11:47
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Шмелев Н.А.
(подпись, инициалы, фамилия)

«26» 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Иммунология
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата
06.03.01 Биология
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Биомедицина
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения
очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 Биология профиль Биомедицина, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.2026.

Зав.кафедрой кафедры биологии, экологии и химии *(наименование кафедры разработчика программы)*	*подписано ЭЦП*	Онина С.А.
Разработчик программы	*подписано ЭЦП*	Кутлин Ю.Н.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Онина С.А.

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: основная цель дисциплины состоит в том, чтобы предоставить студентам глубокое понимание механизмов работы иммунной системы человека, ее роли в защите организма от инфекционных заболеваний и опухолей, а также в развитии различных патологий. Студенты должны ознакомиться с основными концепциями иммунологии, современными методами исследования и применениями в области биомедицины.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ПК-1	Способен выполнять научно-исследовательские полевые и лабораторные работы, применять на практике приёмы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, анализировать результаты биологических исследований, способен проводить научные исследования с использованием биологических систем различных уровней организации в хозяйственных и медицинских в целях	ПК-1.1. Демонстрирует знания методик полевых и лабораторных биологических работ, требований к составлению научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, методов анализа результатов биологических исследований
		ПК-1.2. Понимает принципы выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологические работ, составления научно-технические отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, анализа получаемой информации, представления результатов биологических исследований, проведения научных исследований с использованием биологических систем различных уровней организации в хозяйственных и медицинских в целях
		ПК-1.3. Выполняет научно-исследовательские полевые и лабораторные биологические работы, выполняет на практике приёмы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, анализа получаемой информации и представления результатов биологических исследований, проведения научных исследований с использованием биологических систем различных уровней организации в хозяйственных и медицинских в целях

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	144	5 семестр - 36 6 семестр - 108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	56	5 семестр - 28 6 семестр - 28
в том числе:		
лекции	20	5 семестр - 10 6 семестр - 10
лабораторные занятия	36	5 семестр - 18 6 семестр - 18
практические занятия	0	
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0	
консультации	1	6 семестр - 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	88	5 семестр - 8 6 семестр - 80
Из них:		
контроль	34.8	
ФКР:		
зачет	0	
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	1.2	6 семестр - 1

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности				Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	Эк, час.	СРС, час.	
3 курс / 5 семестр						
1	Введение в иммунологию					
2	Введение Основные понятия и определения.История иммунологии.	2	2			Лабораторная работа
3	Клетки и органы иммунной системы					
4	Клетки и органы иммунной системы	3	6		2	Лабораторная работа

	Лейкоциты: виды и функции.Лимфатические органы: тимус, селезенка, лимфатические узлы.					
5	Иммунный ответ					
6	Иммунный ответ Врожденный и адаптивный иммунитет.Клеточный и гуморальный иммунный ответ.Механизмы активации иммунного ответа.	3	6		2	Лабораторная работа
7	Антитела					
8	Антитела Структура и функции антител.Классы антител и их роль в иммунном ответе.	2	4		4	Лабораторная работа
Итого по 3 курсу 5 семестру		10	18		8	
3 курс / 6 семестр						
1	Иммунные нарушения					
2	Иммунные нарушения Аллергии и аутоиммунные заболевания.Иммунодефицитные состояния.	4	6		16	Лабораторная работа
3	Вакцинация					
4	Вакцинация Принципы вакцинации и виды вакцин.Иммунный ответ на вакцины.	4	6		14	Лабораторная работа
5	Иммунология и биомедицина					
6	Иммунология и биомедицина Роль иммунологии в диагностике и лечении заболеваний.Новые методы иммунотерапии и разработки в области медицины.	2	6		14	Лабораторная работа
7	Экзамен			1	36	

Итого по 3 курсу 6 семестру	10	18	1	80	
Итого по дисциплине	20	36	1	88	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

Примеры тестовых вопросов по иммунологии

Вопросы с выбором ответа:

1. **Какое из приведенных ниже клеток является основной клеткой, ответственной за гуморальный иммунный ответ?**
   - A) Т-лимфоцит
   - B) B-лимфоцит
   - C) Макрофаг
   - D) Нейтрофил
2. **Какой орган является основным местом созревания Т-лимфоцитов?**
   - A) Селезенка
   - B) Тимус
   - C) Лимфатические узлы
   - D) Костный мозг
3. **Какой из следующих типов антител является наиболее распространенным в организме?**
   - A) IgA
   - B) IgD
   - C) IgE
   - D) IgG
4. **Что такое "презентация антигена"?**
   - A) Процесс активации Т-лимфоцитов
   - B) Процесс, при котором антиген связывается с антителами
   - C) Процесс, при котором антиген представляется Т-клеткам с помощью молекул MHC
   - D) Процесс, при котором патогены уничтожаются макрофагами
5. **Какой тип иммунного ответа характеризуется быстрой реакцией на повторное воздействие того же антигена?**
   - A) Врожденный иммунный ответ
   - B) Первичный иммунный ответ
   - C) Вторичный иммунный ответ
   - D) Адаптивный иммунный ответ

Вопросы с открытым ответом:

1. **Опишите основные этапы иммунного ответа на инфекцию.**

2. **Какова роль интерферонов в иммунном ответе?**
3. **Объясните различия между врожденным и адаптивным иммунным ответом.**
4. **Что такое аутоиммунные заболевания? Приведите примеры.**
5. **Каковы механизмы действия вакцин и их роль в профилактике инфекционных заболеваний?**

Ответы на вопросы с выбором ответа:

1. B) B-лимфоцит
2. B) Тимус
3. D) IgG
4. C) Процесс, при котором антиген представляется Т-клеткам с помощью молекул MHC
5. C) Вторичный иммунный ответ

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.
Критерии оценки (в баллах)*:*
- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Лабораторная работа

Лабораторная работа: Клетки и органы иммунной системы

Цели работы:
1. Изучить основные клетки иммунной системы и их функции.
2. Познакомиться с органами иммунной системы и их ролью в иммунном ответе.
3. Научиться проводить идентификацию клеток иммунной системы под микроскопом.
4. Освоить методы визуализации и анализа клеток иммунной системы.

Оборудование и материалы:
- Микроскопы
- Слайды с изображениями клеток иммунной системы (например, лимфоциты, макрофаги, нейтрофилы)
- Гистологические препараты органов иммунной системы (тимус, селезенка, лимфатические узлы)
- Красящие вещества (например, Гимза, Хематоксилин-Эозин)
- Лабораторные принадлежности (пипетки, пробирки, предметные и накрывающие стекла)

Ход работы:
1. **Теоретическая подготовка**:
    - Преподаватель проводит краткий обзор клеток и органов иммунной системы, включая:
        - Клетки: Т-лимфоциты, В-лимфоциты, макрофаги, дендритные клетки, нейтрофилы и др.
        - Органы: тимус, селезенка, лимфатические узлы, костный мозг.
2. **Изучение клеток иммунной системы**:
    - Студенты работают с микроскопами и изучают слайды с изображениями различных типов клеток.

- Задания:
    - Определить морфологические особенности каждой клетки.
    - Обсудить функции клеток в контексте иммунного ответа.

3. **Изучение органов иммунной системы**:
    - Студенты исследуют гистологические препараты органов иммунной системы.
    - Задания:
        - Идентифицировать структурные особенности тимуса, селезенки и лимфатических узлов.
        - Обсудить, как строение этих органов связано с их функцией в иммунной системе.
4. **Практическое задание**:
    - Студенты могут быть разделены на группы и получить задание подготовить краткие отчеты о каждом типе клетки и органе иммунной системы, включая:
        - Основные функции.
        - Роль в иммунном ответе.
        - Взаимодействие с другими клетками и органами.
5. **Обсуждение результатов**:
    - Каждая группа представляет свои результаты.
    - Преподаватель и студенты обсуждают важность клеток и органов иммунной системы, а также их взаимодействие в защите организма.

Заключение:

- Студенты подводят итоги лабораторной работы, делая выводы о значении клеток и органов иммунной системы.
- Преподаватель отвечает на вопросы и дает рекомендации по дополнительной литературе для более глубокого изучения темы.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторной работы

Лабораторные работы

Описание методики оценивания выполнения лабораторных работ: оценка за выполнение лабораторных работ ставится на основании знания теоретического материала по теме работы, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализировать результаты работы.

Критерии оценки (в баллах*):*

- 5 выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с компьютером и графическими редакторами, применения знания на практике, анализа результатов работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;

- 4 выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное знание фактического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты работы, формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;

- 3 выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной

деятельности, способностью анализировать результаты работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **2** выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи.

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 3 курс / 6 семестр

1. Опишите основные функции клеток Т-лимфоцитов и их подтипов (CD4+ и CD8+).
2. Какова роль В-лимфоцитов в гуморальном иммунном ответе?
3. Объясните, что такое презентация антигена и как она осуществляется.
4. Что такое кросс-презентация и в чем ее значение в иммунном ответе?
5. Опишите механизмы действия макрофагов в процессе фагоцитоза.
6. Каковы основные этапы развития Т- и В-лимфоцитов в организме?
7. Объясните, что такое аутоиммунные заболевания и приведите примеры.
8. Как вакцины помогают организму развивать иммунитет? Обсудите разные типы вакцин.
9. Объясните роль цитокинов в регуляции иммунного ответа.
10. Каковы отличия между врожденным и адаптивным иммунным ответом?
11. Опишите механизм действия антител и их основные классы.
12. Какова роль дендритных клеток в активации адаптивного иммунного ответа?
13. Что такое иммунная память и как она формируется?
14. Каковы механизмы, с помощью которых патогены уклоняются от иммунного ответа?
15. Объясните значение селекции Т-лимфоцитов в тимусе.
16. Какова роль интерферонов в противовирусной защите?
17. Опишите процесс воспаления и его значение в иммунном ответе.
18. Что такое перекрестная реактивность и какие примеры вы можете привести?
19. Каковы основные функции селезенки в иммунной системе?
20. Объясните, как антигены вызывают иммунный ответ.
21. Какова роль Т-хелперов в активации В-лимфоцитов?
22. Обсудите механизмы, с помощью которых острые инфекции могут подавлять иммунный ответ.
23. Что такое гиперчувствительность и какие типы существуют?
24. Опишите механизм действия основных классов антител (IgG, IgA, IgM, IgE, IgD).
25. Какова роль гуморального иммунитета в защите от бактериальных инфекций?
26. Что такое иммунодефицит и какие типы существуют?
27. Каковы механизмы действия вакцин против инфекционных заболеваний?
28. Объясните, как Т-лимфоциты распознают и уничтожают инфицированные клетки.
29. Какова роль стволовых клеток в развитии клеток иммунной системы?
30. Обсудите влияние стресса на иммунный ответ.
31. Что такое иммунологическая толерантность и как она формируется?
32. Опишите процессы, происходящие в лимфатических узлах во время иммунного ответа.
33. Какова роль микробиома в регуляции иммунной системы?

34. Объясните, как происходит активация комплемента и его функции.
35. Каковы основные механизмы, с помощью которых нейтрофилы защищают организм от инфекций?
36. Что такое первичный и вторичный иммунный ответ и в чем их различия?
37. Какова роль фагоцитов в иммунном ответе на инфекцию?
38. Обсудите значение клеточной памяти в адаптивном иммунном ответе.
39. Какова роль макрофагов в регуляции воспалительного ответа?
40. Опишите механизмы, с помощью которых вирусы могут подавлять иммунный ответ.
41. Что такое иммунная толерантность и как она может быть нарушена?
42. Каковы функции и значение плазматических клеток в организме?
43. Объясните, как происходит взаимодействие между клетками иммунной системы.
44. Какова роль антигенов в диагностике и терапии заболеваний?
45. Что такое аутоантигены и как они связаны с аутоиммунными заболеваниями?
46. Опишите влияние генетических факторов на иммунный ответ.
47. Какова роль пищевых антигенов в формировании иммунного ответа?
48. Обсудите механизмы, с помощью которых аллергены вызывают гиперчувствительность.
49. Каковы основные подходы к иммунотерапии рака?
50. Объясните, как изменяется иммунный ответ с возрастом.

Образец экзаменационного билета

<table>
<tr><td colspan="2">МИНОБРНАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
Кафедра биологии, экологии и химии</td></tr>
<tr><td>Дисциплина: Иммунология
очная форма обучения
3 курс 6 семестр</td><td>Курсовые экзамены 20__-20__ г.
Направление 06.03.01 Биология
Профиль: Биомедицина</td></tr>
<tr><td colspan="2">Экзаменационный билет № 1
1. Какова роль В-лимфоцитов в гуморальном иммунном ответе?
2. Каковы механизмы действия вакцин против инфекционных заболеваний?</td></tr>
<tr><td>Дата утверждения: __.__._____</td><td>Заведующий кафедрой
_____</td></tr>
</table>

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей,

терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **10-16** баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:
- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

6 семестр - экзамен.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины:

для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная учебная литература

1. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии : учеб. пособ. для студ. мед. училищ и колледжей / Н. В. Прозоркина , Л. А. Рубашкина .— 7-е изд., стер. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2013 .— 379 с. — (Среднее профессиональное образование) .— ISBN 978-5-222-19923-7 : 220 р. 00 к.
2. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии : учеб. пособ. для студ. образов. учрежд. спо / К. С. Камышева .— 3-е изд. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2012 .— 282 с. — (Медицина) .— ISBN 978-5-222-19874-2 : 400 р. 00 к.

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Экология человека : Учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. подг. "Биология" и спец. "Биоэкология" и "Физиология" / Под ред. А. И. Григорьева .— М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008 . — 240 с. — К кн. прилаг. CD .— ISBN 978-5-9704-0720-2 : 456 р. 00 к.
2. Нобелевская премия. Физиология и медицина. Т.5. 1953-1961 / ред. М. В. Белова .— М. : Физико-математическая литература: МАИК "Наука /Интерпериодика", 2006 .— 547 с. : ил. — (Нобелевские лекции - 100 лет) .— ISBN 978-5-902758-30-3 : 3135 р. 00 к. — ISBN 978-5-902758-01-3.

5.3. Другие учебно-методические материалы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.bashedu.ru/.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/.
7. Национальная платформа открытого образования npoed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npoed.ru/.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edu.bashkortostan.ru/.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru/.

Программное обеспечение

1. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
2. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
3. ACD/ChemSketch - Бесплатная лицензия https://www.acdlabs.com/solutions/academia/
4. Математический пакет Maxima - Бесплатная лицензия http://maxima.sourceforge.net/ru/index.html
5. Математический пакет Scalib - Бесплатная лицензия https://www.scilab.org/about/scilab-open-source-software
6. Pascalabc, PascalABC.NET - Бесплатная лицензия https://pascal-abc.ru, http://pascalabc.net
7. Справочная Правовая Система "КонсультантПлюс" - Договор №125818-С от 28.04.2026
8. Программа для обработки ямр спектров SpinWorks - Бесплатная лицензия https://fen.nsu.ru/nmr/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=4

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов,	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения

лабораторий		
Аудитория 11(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для курсового проектирования, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, ибп, коммутатор, компьютер, мебель (столы для коворкинг зоны). Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. ACD/ChemSketch 3. Математический пакет Maxima 4. Математический пакет Scalib 5. Pascalabc, PascalABC.NET 6. Операционная система Astra Linux 7. Программа для обработки ямр спектров SpinWorks
Аудитория 25(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для курсового проектирования, Для консультаций, Для контроля и аттестации	"морион ок-2", аппарат узг-107, аппарат экг "хат миррор3/1", барометр, весы, гемометр, динамометр, доска, ипликатор ранений, кимограф, люксметр, механический преобразователь пэп-у-а, микроскоп, осцилограф школьный, проектор, спирограф сп-01, стимулятор(импульсивный), термометр, тонометр, тонометр иа-779н, учебные модели, центрифуга, экран, электрокардиограф.
Аудитория 29(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, компьютер , проектор, экран.
Читальный зал(ФМ)	Для курсового проектирования, Для самостоятельной работы	Компьютер, ксерокс, принтер. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Справочная Правовая Система "КонсультантПлюс"