Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2026 14:59:35
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

Биология клетки: цитология
(наименование дисциплины)

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

направленность (профиль, специализация)

Биоэкология
наименование направленности (профиля, специализации)

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

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 Биология профиль Биоэкология, 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: сформировать у студентов базовые знания о строении, функционировании и воспроизведении клетки как наименьшей живой системы, единицы строения живых организмов.

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	
ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.1. Проводит структурно-функциональную организацию, физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа
		ОПК-2.2. Выполняет структурно-функциональную организацию физиологического, цитологического, биохимического, биофизического анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания
		ОПК-2.3. Исследует структурно-функциональную организацию использования физиологических, цитологических, биохимических, биофизических методов анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	108	1 семестр - 108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	36	1 семестр - 36
в том числе:		

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
лекции	14	1 семестр - 14
лабораторные занятия	22	1 семестр - 22
практические занятия	0	
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0	
консультации	1	1 семестр - 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	72	1 семестр - 72
Из них:		
контроль	34.8	
ФКР:		
зачет	0	
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	1.2	1 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.	
1 курс / 1 семестр						
1	Введение					
1.1	Введение в цитологию Предмет и задачи курса «Цитология». Цитология – наука о происхождении, строении, развитии и функциях клеток, о структуре и функциях биологических мембран. Место цитологии среди биологических наук: связь с гистологией, эмбриологией, ботаникой, зоологией, генетикой,биохимией, биофизикой и другими науками. Значение цитологии в формировании представлений о происхождении и эволюции органического мира. Практическое значение цитологии для медицины.	2			4	Тестирование
2	Клеточная теория.					
2.1	Современное развитие клеточной теории Краткий исторический очерк о развитии цитологии и её значение в современной	2			4	Тестирование

	биологии. Изобретение микроскопа и развитие микроскопических исследований. Уровни организации живой материи. Клетка – элементарная единица живого, единица строения, функционирования и развития организмов. Создание клеточной теории (Шванн, Шлейден, 1838). Дальнейшее развитие клеточной теории (Вольф, Вирхов, Бэр). Роль отечественных ученых в развитии учения о клетке. Современное состояние клеточной теории, основные её положения. Главные направления современной теории.					
3	Общая характеристика про-, эукариот и вирусов					
3.1	Структурная организация про- и эукариотической клетки Характеристика прокариот и эукариот. Общие признаки и различия в строении клеток различных организмов. Вирусы человека, животных, растений, бактериофаги. Вирусные заболевания человека, животных и растений. Особенности строения вирусов. Механизмы проникновениявирусов в клетку и их репродукция.	2			4	Тестирование, Кейс-задания
4	Функциональные системы клетки					
4.1	Структура и свойства биологических мембран. Современные представления о функциональных системах клетки. Понятие об элементарной биологической мембране. Жидкостно-мозаичнаямодель Синджера-Николсона. Липиды и белки мембран. Основные типы липидов биомембран. Периферические и интегральные белки биомембран. Органеллы клетки. Определение и их классификация. Включения цитоплазмы, белковые включения, полисахариды, липиды. Гиалоплазма – внутренняя среда клетки. Физико-химические свойства гиалоплазмы. Химический состав и функции.	2	4		4	Кейс-задания
4.2	Система синтеза и транспорта биополимеров	2	6		6	Кейс-задания

	Структура и функции эндоплазматической сети. Гранулярная эндоплазматическая сеть, ее участие в синтезе белков, накопление белковых продуктов и их транспорте, связь с ядерной мембраной. Гладкая эндоплазматическая сеть. Участие в синтезе и транспорте полисахаридов и липидов. Вакуоли растительных клеток. Строение и функции вакуолей растительных клеток. Структура и функции аппарата Гольджи. Синтез полисахаридов и липидов. Структура и функции лизосом. Виды лизосом. Условия активации лизосом. Болезни человека и животных, связанные с структурной или функциональной недостаточностью лизосом.Структура и функции рибосом. Рибосомы эукариот и прокариот. Образование субъединиц рибосом в ядрышке. Полисомы и свободные рибосомы, связь с функциональной активностью клетки.					
4.3	Система энергообеспечения клетки Структураифункциимитохондрий-энергетическихстанцийклетки.морфологических признаков митохондрий и количества митохондрий с функциональнойактивностью клетки. ДНК, РНК и рибосомы митохондрий. Анаэробный гликолиз,окислительное фосфорилирование. Синтез АТФ. Гипотезы о происхождении и эволюциимитохондрийвэукариотическойклетке.Рольмитохондрийвцитоплазматическойнаследственности.Болезничеловекаиживотных,связанныесструктурнойфункциональной недостаточностью митохондрий.Пластиды растительных клеток. Типы пластид, форма, размеры и количество в клеткахрастений. Ультраструктурная организация хлоропластов. Граны, тилакоиды, строма, ДНК,РНК, рибосомы хлоропластов. Молекулярные механизмы фотосинтеза. Синтез АТФ.Ультраструктура хромопластов, лейкопластов, пропластид, функции в клетке. Гипотезы опроисхождении пластид. Роль пластид в цитоплазматической наследственности.	2	6		8	Тестирование
4.4	Система хранения, воспроизведения, передачи и реализации генетической информации	2	6		6	Тестирование

	Ядро интерфазной клетки. Химический состав ядра: нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК), структурные белки ядра и филаменты. Значение ядра в жизнедеятельности клетки. Основные структурные и функциональные компоненты ядра: ядерная оболочка, кариоплазма, хроматин, ядрышко.Структура ядерной мембраны. Наружная и внутренняя мембраны, перинуклеарное пространство. Поры, их строение, размеры, связи с функциональной активностью клетки.Судьба ядерной оболочки при делении клетки. Кариоплазма, её химический состав и функции. Структура хроматина. Диффузный и конденсированный хроматин, эухроматин и гетерохроматин, их функциональное значение. Уровни компактизации ДНК. Гистоновые и негистоновые белки, их роль в компактизации ДНК. Два состояния главных ядерных структур – хромосом. Функциональная активность интерфазных и митотических хромосом.Ядро в процессе редупликации и перераспределения генетического материала. Поведение хромосом во время митоза. Структура и функция ядрышка. Химический состав: РНК, белок. Образование ядрышка,					
4.5	Экзамен			1	36	
Итого по 1 курсу 1 семестру		14	22	1	72	
Итого по дисциплине		14	22	1	72	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.

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

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

Вставить пропущенное слово.

1. Уровень, на котором изучаются процессы биогенной миграции атомов, называется…
2. К доклеточным формам жизни относятся…..
3. Поддержание относительного постоянства химического состава организма называется….
4. Возникновение мутаций связано с таким свойством организма, как…..
6. Отдергивание руки от горячего предмета – это пример……
7. Пациентам с гипофункцией щитовидной железы дают препараты, содержащие….
8. Фотосинтез, биосинтез белков – это примеры…..
9. Термин «обмен веществ» является синонимом понятия….
10. На видовую принадлежность клетки указывает……

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 %;

Кейс-задания

Описание кейс-заданий: кейс-задание представляет собой ситуационную задачу, требующую осмысления, анализа, а затем решения. Решение кейс-задания должно быть аргументированным, содержать пояснения.

Кейс-задание «Восстановите текст»

1. Биология (от греч. bios – жизнь+ logos – учение) – это отрасль науки, которая состоит из 32 наук. Перечислите основные: _____
2. К Линней (1735) создал систему классификаций_____
3. О трудностях построения биологической теории свидетельствует развитая Т. Шванном (1839) _____
4. Обзор биологических открытий вплоть до труда Ч. Дарвина «_____» не позволяет обнаружить решающий прорыв в научную биологическую теорию.

5. По Н. Тимофееву-Ресовскому, основная заслуга Ч. Дарвина состояла в открытии _____ биологии, а именно принципа естественного отбора.
6.Синтетическая теория эволюция – это синтез _____

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения кейс-заданий

Описание методики оценивания: при оценке решения кейс-задания наибольшее внимание должно быть уделено тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны ли определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, использованы ли аргументированные доказательства, опыт деятельности, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высок уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.
Критерии оценки (в баллах) (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):
- **2** балла выставляется студенту, если задание грамотно проанализировано, установлены причинно-следственные связи, демонстрируются умения работать с источниками информации, владение навыками практической деятельности, найдено оптимальное решение кейс-задание;
- **1** балл выставляется студенту, если задание проанализировано поверхностно, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируются слабые умения работать с источниками информации, неуверенное владение навыками практической деятельности, найдено решение кейс-задания, но имеет значительные недочеты;
- **0** баллов выставляется студенту, если задание не проанализировано, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируется отсутствие умения работать с источниками информации, не сформированы навыки практической деятельности, решение кейс-задания не найдено.

Конспект

Написать конспект лекции
Уровни организации и свойства живых систем. Возникновение жизни. Гомеостаз. Микро- и макроэволюция. Концепция коэволюции.
Положение человека в системе живой природы. Гипотезы возникновения жизни на Земле.
Формы естественного отбора.
Популяция – структурная единица вида и элементарная единица эволюции.
Биологический прогресс и регресс, ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация.
Гипотезы происхождения человека.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения конспекта

Описание методики оценивания: при оценке написания студентом конспекта максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориям и понятиями, анализировать теоретическую и практическую информацию; объем текста оптимальный; логическое построение и связность текста, полнота и глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей), визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки), оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).

Критерии оценки (в баллах) (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

– на 5 баллов оцениваются конспекты, содержание которых основано на глубоком и всестороннем знании темы, изученной литературы, изложено логично, аргументировано и в полном объеме. Основные понятия, выводы и обобщения сформулированы убедительно и доказательно. полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; объем текста оптимальный, текст построен логично и последовательно, материал рассмотрен полно и глубоко (наличие ключевых положений, мыслей), используются элементы визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки), оформление аккуратное.

– на 4 балла оцениваются конспекты, в которых раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; но в определении понятий допущены неточности, имеются незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; объем текста оптимальный, текст построен логично, ключевые положения не все выделены достаточно четко, оформление аккуратное.

– на 3 балла оцениваются конспекты, в которых отражено, только основное, но непоследовательное содержание материала; определения понятий недостаточно четкие; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; имеются значительные пробелы в изложении материала, выводы слабо аргументированы, в содержании допущены теоретические ошибки. Объем текста очень небольшой или наоборот превышает требуемый, ключевые положения не выделены. Имеются недочеты в оформлении.

– на 1-2 балла оцениваются конспекты, в которых не изложено основное содержание материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий. Имеются недочеты в оформлении.

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, 1 курс / 1 семестр

1. Предмет изучения, задачи и методы цитологии.
2. Клетка как основная структурно-функциональная единица строения живых существ.
3. Основные положения клеточной теории.
4. Цитоплазма клетки, ее основные компоненты. Роль цитоплазмы в клетке.
5. Гиалоплазма, ее ультраструктура и функции в клетке.
6. Химический состав биологических мембран, их функции и современные представления о строении.
7. Мембранные белки: локализация в мембране и выполняемые функции.
8. Клеточный центр. Строение, происхождение и функциии центриолей.
9. Надмембранные структуры клетки: гликокаликс и клеточная стенка.
10. Мембранная система клетки, ее компоненты, их роль.
11. Мембранные органоиды клетки.
12. Строение и функции митохондрий.

13. Строение и функции пластид.
14. Эндоплазматический ретикулум: структура, локализация и функции.
15. Гранулярный эндоплазматический ретикулум. Взаимодействие рибосом и мембраны ретикулума.
16. Строение, локализация и функции аппарата Гольджи.
17. Происхождение, строение и назначение лизосом.
18. Немембранные компоненты клетки.
19. Строение ресничек и жгутиков.
20. Микротрубочки цитоплазмы, их роль в построении цитоскелета и внутриклеточном транспорте.
21. Микрофиламенты Химический состав и роль.
22. Химический состав и строение рибосом - свободных и прикрепленных к мембранам эндоплазматического ретикулума. Полирибосомы. Функции рибосом.
23. Морфология, локализация и функция ядра клетки. Его основные компоненты, их роль.
24. Кариоплазма (ядерный матрикс, его структура и роль).
25. Локализция, структура и назначение ядрышка. Поведение в митозе.
26. Химический состав и структура в обычном и электронном микроскопе интерфазного хроматина. Понятие о гетеро- и эухроматине.
27. Молекулярная организация хромосом, механизмы их компактизации. Метафазные хромосомы.
28. Клеточный цикл. Периоды интерфазы.
29. Митоз Процессы, происходящие в клетке при митозе.
30. Мейоз, его фазы и биологическая роль.

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: Биология клетки: цитология
очно-заочная форма обучения
1 курс 1 семестр</td><td>Курсовые экзамены 20__-20__ г.
Направление 06.03.01 Биология
Профиль: Биоэкология</td></tr>
<tr><td colspan="2">Экзаменационный билет № 1
1. Клетка как основная структурно-функциональная единица строения живых существ.
2. Происхождение, строение и назначение лизосом.
3. Возле одной из клиник в Берлине стоит памятник ученому. Он известен как врач, ученый, основоположник теории патологии в медицине. После экспедиции со Шлиманом он основал в Берлине «Германский музей одежды и домашней утвари». Мы же знаем его, прежде всего, как человека, который внес завершающие штрихи в клеточную теорию. 1. Как зовут этого ученого, какими работами в области биологии он известен? 2. История создания клеточной теории. 3. Какие постулаты клеточной теории были предложены М. Шлейденом и Т. Шванном? 4. Назовите основные пункты современной клеточной теории. 5. Основные методы исследования клеток.</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:
1 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.

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

5.1. Основная учебная литература

1. Ахмадеев, А. В. Гистология, эмбриология, цитология : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Федорова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021 — 138 с.— ISBN 978-5-534-13451-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт] https://urait.ru/bcode/459125
2. Барсуков, Н. П. Цитология, гистология, эмбриология : учебное пособие / Н. П. Барсуков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020 — 248 с. — ISBN 978-5- 8114-5352-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/139250

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Ленченко, Е. М. Цитология, гистология и эмбриология : учебник для вузов / Е. М. Ленченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020 — 355 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08185-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. https://urait.ru/bcode/453011
2. Цитология, гистология,эмбриология : учебник / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, Д. С. Берестов, Д. И. Красноперов ; под редакцией Ю. Г. Васильева, Е. И. Трошина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020 — 648 с. — ISBN 978-5-8114-3863-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/131050

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. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
2. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 24(БФ)	Для хранения оборудования	Компьютер, принтер. Программное обеспечение 1. Операционная система Astra Linux
Аудитория 26(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для курсового проектирования, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, микроскоп, микрофот 5по-11, проектор.
Аудитория 29(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, проектор, экран.
Аудитория 47(БФ)	Для консультаций	Компьютер, ксерокс, принтер. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux
Читальный зал(ФМ)	Для курсового проектирования, Для самостоятельной работы	Компьютер, ксерокс, принтер.