

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

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор



Хагуров Т.А.

«26» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.В.ДВ.04.01 ГЕНЕТИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ
ОСНОВЫ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ**

Направление подготовки/специальность 06.04.01 Биология

Программа магистратуры Генетика, биохимия и молекулярная биология

Форма обучения Очная

Квалификация Магистр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины **ГЕНЕТИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ** составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 06.04.01 Биология, программа магистратуры Генетика, биохимия и молекулярная биология

Программу составил:

Зозуля Лада Владимировна, доцент, к.б.н., доцент


_____ подпись

Рабочая программа дисциплины «Генетические и биохимические основы индивидуального развития» утверждена на заседании кафедры генетики, микробиологии и биохимии
протокол № 10 от «24» апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой Худокормов А.А.


_____ подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета
протокол № 9 от «28» апреля 2023 г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В.


_____ подпись

Рецензенты:

Кустов С.Ю., ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», заведующий кафедрой зоологии, д-р биол. наук

Кремнёва О.Ю., зав. лабораторией фитосанитарного мониторинга, приборного и технического обеспечения ФГБНУ ВНИИБЗР, ведущий научн. сотр., канд. биол. наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Генетические и биохимические основы индивидуального развития» является ознакомление студентов с закономерностями генетической регуляции индивидуального развития организмов как фундаментальной основы жизненных процессов, с основными закономерностями биохимических процессов, регулирующих все этапы онтогенеза, стадии эмбрионального развития, механизмы роста, морфогенеза, цитодифференцировки, регенерации, апоптоза.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи изучения дисциплины охватывают теоретический, познавательный и практический компоненты деятельности студента.

Основные задачи курса «Генетические и биохимические основы индивидуального развития»:

1. Обеспечить теоретическое осмысление современных проблем регуляции процессов размножения и развития организмов.
2. Сформировать научное представление о молекулярно-генетическом обеспечении всех этапов индивидуального развития животных и человека.
3. Сформировать целостное понимание причин, механизмов, закономерностей размножения, роста и развития организмов.
4. Способствовать формированию представлений о молекулярно-генетических механизмах регуляции процессов цитодифференцировки, регенерации и репарации, апоптоза.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Генетические и биохимические основы индивидуального развития» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина изучается в третьем семестре второго курса магистратуры и тесно связана с такими биологическими дисциплинами, как «Биология размножения и развития», «Фундаментальная и прикладная биохимия», «Фундаментальная и прикладная генетика», «Молекулярная биология».

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен к участию в мероприятиях по лабораторным биологическим исследованиям, экологическому мониторингу и охране природы, используя знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры.	
ИПК 1.1. Понимает и применяет в профессиональной деятельности основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин.	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся: Знает механизмы роста, развития, дифференцировки живых систем; закономерности молекулярно-генетического обеспечения всех этапов индивидуального развития животных и человека; структуру генов; особенности генетического контроля формирования градиентов и развития терминальных структур эмбриона.
	Умеет определять этапы молекулярно-генетического контроля развития эмбриона.
	Владеет основными терминами и понятиями молекулярной биологии, генетики развития.

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
ИПК 1.3. Демонстрирует владение современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания, и использует их в профессиональной деятельности.	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся: Знает современные информационные ресурсы биологического и экологического содержания с учетом профессиональной деятельности.
	Умеет использовать современные информационные ресурсы в профессиональной деятельности.
	Владеет навыками самостоятельной работы с литературой по биологии и генетике развития, с современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания.
ИПК 1.4. Анализирует результаты научных экспериментов и представляет их в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях, проводит дискуссии на научных мероприятиях.	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся: Знает основные научные эксперименты по выявлению особенностей регуляции апоптоза, по детерминации пола.
	Умеет анализировать результаты научных экспериментов в области биологии индивидуального развития.
	Владеет навыками проведения дискуссии на научных мероприятиях.

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

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

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		III семестр (часы)	IV семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)
Контактная работа, в том числе:	28,2	28,2	-		
Аудиторные занятия (всего):	28	28	-		
занятия лекционного типа	14	14	-		
лабораторные занятия	-	-	-		
практические занятия	14	14	-		
семинарские занятия	-	-	-		
Иная контактная работа:	0,2	0,2	-		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-	-		
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2	-		
Самостоятельная работа, в том числе:	43,8	43,8	-		
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала	30	30	-		

учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)					
Подготовка к текущему контролю	13,8	13,8	-		
Контроль:	-	-	-		
Подготовка к экзамену	-	-	-		
Общая трудоемкость	час.	72	72	-	
	в том числе контактная работа	28,2	28,2	-	
	зач. ед	2	2	-	

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в III семестре (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Регуляция экспрессии генов в развитии	16	4	4		8
2.	Молекулярно-генетическое обеспечение плана строения организма	10	2	2		6
3.	Роль гомеозисных генов в развитии	8	2	2		4
4.	Генетический контроль эмбриональной индукции	8	2	2		4
5.	Генетически запрограммированная гибель клеток	8	2	2		4
6.	Молекулярно-генетические основы детерминации пола	8	2	2		4
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	58	14	14		30
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	0				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2		0,2		
	Подготовка к текущему контролю	13,8				13,8
	Общая трудоемкость по дисциплине	72	14	14,2		43,8

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

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Регуляция экспрессии генов в развитии	Ведущая роль ядра в развитии. Обратимость изменений ядра в развитии. Влияние цитоплазмы на работу генов. Морфогенетическая активность ядер и ее периодичность. Тонкая структура генов. Регуляторная часть гена. Многоуровневый принцип регуляции экспрессии генов. Дифференциальная активность гомологичных генов. Феномен аллельного исключения. Значение подвижных генетических элементов. Посттранскрипционный и посттрансляционный уровни регуляции. Инактивация X-хромосомы.	Проверка конспектов
2.	Молекулярно-генетическое обеспечение плана строения организма	Ооплазматическая сегрегация, полярность ооцита. Генетический контроль формирования анимально-вегетативного градиента. Генетический контроль формирования дорсо-вентрального градиента. Генетический контроль формирования терминальных структур.	Проверка конспектов
3.	Роль гомеозисных генов в развитии	Классификация генов сегментации. Сегрегационные и гомеозисные гены. GAP-гены. PAIRE-RULE-гены. Гены сегментарной полярности. Особенности гомеозисных генов. Механизм функционирования гомеозисных генов. Гомео-	Проверка конспектов

		бокс и гомеодомен. Принцип коллинеарности. Роль гомеобоксодержащих генов в развитии млекопитающих. Генный контроль гомеозисных генов.	
4.	Генетический контроль эмбриональной индукции	Классические работы школы Ганса Шпемана. События раннего развития и процесс индукции. Свойства первичного организатора. Работы П. Ньюкупа по эмбриональной индукции. Современные представления об индукционном процессе. Взаимодействие индуктора и компетентной ткани. Гены и молекулярная природа индукторов.	Проверка конспектов
5.	Генетически запрограммированная гибель клеток	Отличие апоптоза от некротической гибели клеток. Фазы апоптоза. Гены, контролируемые апоптоз. Взаимодействие генов апоптоза. Апоптоз и болезни.	Проверка конспектов
6.	Молекулярно-генетические основы детерминации пола	Половые хромосомы. Балансовая теория К. Бриджеса. Роль Y-хромосомы в детерминации пола млекопитающих. Молекулярно-генетические основы определения пола. Молекулярная генетика пола млекопитающих. Роль гена SR Y в регуляции пола млекопитающих. «Управление» полом у животных.	Проверка конспектов

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические занятия)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Раздел 1. Регуляция экспрессии генов в развитии	Занятие «Строение гена»	Устный опрос.
2.	Раздел 1. Регуляция экспрессии генов в развитии	Занятие «Многоуровневый принцип регуляции экспрессии генов»	Устный опрос.
3.	Раздел 2. Молекулярно-генетическое обеспечение плана строения организма	Занятие «Роль генов в формировании полярных градиентов»	Устный опрос.
4.	Раздел 3. Роль гомеозисных генов в развитии	Занятие «Особенности гомеозисных генов и механизм их функционирования»	Устный опрос.
5.	Раздел 4. Генетический контроль эмбриональной индукции	Занятие «Молекулярная структура индукторов и генетический контроль их образования»	Устный опрос.
6.	Раздел 5. Генетически запрограммированная гибель клеток	Занятие «Гены апоптоза и их взаимодействие в онтогенезе»	Устный опрос. Доклад-презентация
7.	Раздел 6. Молекулярно-генетические основы детерминации пола	Занятие «Роль половых хромосом в определении пола»	Устный опрос. Доклад-презентация

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы

1	Написание докладов-презентаций	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов кафедры генетики, микробиологии и биохимии, утвержденные кафедрой протокол № 07 от 18.02.2021 г.
2	Самоподготовка	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов кафедры генетики, микробиологии и биохимии, утвержденные кафедрой протокол № 07 от 18.02.2021 г.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

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

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

При реализации учебной работы по освоению курса «Генетические и биохимические основы индивидуального развития» используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение.

В учебном процессе используются активные формы проведения занятий: проблемные лекции и управляемые дискуссии, предусматривающие активное участие студентов; метод поиска быстрых решений в группе; использование мультимедийного оборудования для демонстрации учебного материала в виде схем, таблиц, рисунков и учебных фильмов.

Проводятся мультимедийные презентации на темы: «Строение гена», «Генетический контроль формирования градиентов эмбриона», «Молекулярно-генетический контроль нейруляции», «Эмбриональная индукция, индукторы и их молекулярная природа», «Основы детерминации пола». Предусмотрены: управляемая преподавателем дискуссия по теме практического занятия, просмотр фрагментов учебных фильмов с последующим обсуждением.

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

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Генетические и биохимические основы индивидуального развития».

Оценочные средства включают контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме вопросов для подготовки к практическим занятиям, докладов-презентаций по проблемным вопросам, и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к зачету.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК 1.1. Понимает и применяет в профессиональной деятельности основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин.	<p>Знает механизмы роста, развития, дифференцировки живых систем; закономерности молекулярно-генетического обеспечения всех этапов индивидуального развития животных и человека; структуру генов; особенности генетического контроля формирования градиентов и развития терминальных структур эмбриона.</p> <p>Умеет определять этапы молекулярно-генетического контроля развития эмбриона.</p> <p>Владет основными терминами и понятиями молекулярной биологии, генетики развития.</p>	Вопросы для устного опроса к практическим занятиям 1-3	Вопросы на зачете 1-17
2	ИПК 1.3. Демонстрирует владение современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания, и использует их в профессиональной деятельности.	<p>Знает современные информационные ресурсы биологического и экологического содержания с учетом профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет использовать современные информационные ресурсы в профессиональной деятельности.</p> <p>Владет навыками самостоятельной работы с литературой по биологии и генетике развития, с современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания.</p>	Вопросы для устного опроса к практическим занятиям 4-5	Вопросы на зачете 18-27
3	ИПК 1.4. Анализирует результаты научных экспериментов и представляет их в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях, проводит дискуссии на научных мероприятиях.	<p>Знает основные научные эксперименты по выявлению особенностей регуляции апоптоза, по детерминации пола.</p> <p>Умеет анализировать результаты научных экспериментов в области биологии индивидуального развития.</p> <p>Владет навыками проведения дискуссии на научных мероприятиях.</p>	Вопросы для устного опроса к практическим занятиям 6-7	Вопросы на зачете 28-35 Темы докладов-презентаций 1-10

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

Для подготовки к текущему контролю знаний студенты самостоятельно проверяют свой уровень знаний по соответствующему разделу дисциплины в рамках самоконтроля по предложенным вопросам.

Перечень вопросов для устного контроля знаний студентов на практических занятиях

Практическое занятие 1. Строение гена

1. Экзоны, интроны, альтернативный сплайсинг.
2. Регуляторная часть гена.
3. Эхансеры и сайленсеры.
4. Инсуляторы и их роль.
5. Петли, хромомеры и домены.

Практическое занятие 2. Многоуровневый принцип регуляции экспрессии генов

1. Транскрипционный уровень регуляции экспрессии генов.
2. Дифференциальная активность генов.
3. Инактивация X-хромосомы. Дозовая компенсация.
4. Амплификация, магнификация и диминуция.
5. Трансляционный и посттрансляционный уровни регуляции экспрессии генов.

Практическое занятие 3. Роль генов в формировании полярных градиентов

1. Ооплазматическая сегрегация и ее роль в формировании градиентов.
2. Влияние материнского генотипа на развитие зародыша.
3. Генетический контроль анимально-вегетативного градиента.
4. Генетический контроль дорсо-вентрального градиента.
5. Генетический контроль терминального градиента. Формирование конечностей.

Практическое занятие 4. Особенности гомеозисных генов и механизм их функционирования

1. Особенности гомеозисных генов.
2. Возможное эволюционное значение гомеозисных генов.
3. Понятие о гомеобоксе и гомеодомене.
4. Принцип колинеарности применительно к гомеозисным генам.
5. Роль гомеозисных генов в морфогенезе.
6. Контроль активности гомеозисных генов.

Практическое занятие 5. Молекулярная структура индукторов и генетический контроль их образования

1. Понятие об эмбриональной индукции.
2. Образование индуцирующих агентов.
3. Взаимодействие индуктора и компетентной ткани.
4. Молекулярная природа индукторов и контролирующие их гены.
5. Особенности взаимодействия молекулярных индуцирующих факторов.

Практическое занятие 6. Гены апоптоза и их взаимодействие в онтогенезе

1. Понятие об апоптозе и отличия от некротической гибели.

2. Фазы апоптоза и их генетический контроль.
3. Нейротрофические факторы и апоптоз.
4. Взаимодействие генов апоптоза.
5. Роль апоптоза в развитии заболеваний.

Практическое занятие 7. Роль половых хромосом в определении пола

1. Половые хромосомы и балансовая теория К. Бриджеса.
2. Особенности Y-хромосомы и ее роль в детерминации пола.
3. Молекулярно-генетические основы определения пола.
4. Роль альтернативного сплайсинга в определении пола у дрозофилы.
5. Молекулярная генетика пола у млекопитающих.

Темы докладов-презентаций

1. Апоптоз и его возрастная динамика.
2. Роль апоптоза в развитии аутоиммунных заболеваний.
3. Роль апоптоза в развитии сахарного диабета.
4. Механизмы апоптоза при заболеваниях печени.
5. Апоптоз и инфекционные болезни.
6. Как генетика помогает «управлять» полом.
7. Механизм инициации первичной детерминации пола у млекопитающих.
8. Вторичная детерминация пола: гормональная регуляция.
9. Детерминация пола, зависящая от внешней среды.
10. Использование сбалансированных сцепленных с полом летелей для борьбы с насекомыми-вредителями.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

Вопросы для подготовки к зачету

1. Генетика развития: предмет и методы.
2. Этапы становления генетики развития.
3. Вклад российских ученых в генетику развития.
4. Ведущая роль ядра в морфогенезе животных.
5. Морфогенетическая активность ядра и ее периодичность.
6. Клонирование животных, основные проблемы.
7. Тонкая структура генов: интроны, экзоны, регуляторные участки.
8. Эnhансеры и сайленсеры. Инсуляторы и их роль.
9. Транскрипционный уровень регуляции экспрессии генов.
10. Дифференциальная активность генов.
11. Инактивация X-хромосомы. Дозовая компенсация.
12. Амплификация, магнификация и диминуция.
13. Трансляционный и посттрансляционный уровни регуляции экспрессии генов.
14. Ооплазматическая сегрегация и ее роль в формировании градиентов.
15. Влияние материнского генотипа на развитие зародыша.
16. Генетический контроль градиентов.
17. Терминальный градиент и формирование конечностей.
18. Особенности гомеозисных генов.
19. Возможное эволюционное значение гомеозисных генов.
20. Понятие о гомеобоксе и гомеодомене.
21. Принцип коллинеарности применительно к гомеозисным генам.

22. Роль гомеозисных генов в морфогенезе.
23. Контроль активности гомеозисных генов.
24. Понятие об эмбриональной индукции и образование индуцирующих агентов.
25. Понятие о компетентной ткани и взаимодействие с ней индуктора.
26. Молекулярная природа индукторов и контролирующие их гены.
27. Особенности взаимодействия молекулярных индуцирующих факторов.
28. Понятие об апоптозе и его фазы.
29. Генетический контроль апоптоза.
30. Взаимодействие генов апоптоза.
31. Значение апоптоза в развитии заболеваний.
32. Половые хромосомы и балансовая теория К. Бриджеса.
33. Особенности Y-хромосомы и ее роль в детерминации пола.
34. Молекулярно-генетические основы определения пола.
35. Молекулярная генетика пола у млекопитающих.

Критерии оценивания результатов обучения

Критерии оценивания по зачету:

«зачтено»: студент показывает знание учебно-программного материала; умеет аргументировано и четко излагать ответы на дополнительные вопросы; умеет выполнять задания, предусмотренные программой; проявляет творческие способности в использовании учебно-программного материала; применяет теоретические знания для решения практических вопросов будущей специальности; усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой; допускает незначительные ошибки.

«не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры по стадиям развития, довольно ограниченный объем знания материала, допускает принципиальные ошибки при изложении материала.

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

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

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

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

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Корочкин Л.И. Биология индивидуального развития (генетический аспект): учебник для студентов биол. спец. М.: Изд-во МГУ, 2002. – 263 с.
2. Голиченков В.А., Иванов Е.А., Никерясова Е.Н. Эмбриология. М.: Академия, 2004. – 219 с.
3. Данилов Р. К. Гистология. Эмбриология. Цитология: учебник для студентов медицинских вузов. М.: Медицинское информационное агентство, 2006. – 454 с.
4. Гилберт Скотт Ф. Биология развития: [учебное пособие: пер. с англ.]. СПб.: Информ-Планета: Политехника, 2010. – 828 с.
5. Ленченко, Е. М. Цитология, гистология и эмбриология: учебник для вузов / Е. М. Ленченко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 347 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08185-5. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/471853> (дата обращения: 23.05.2023).

5.2. Периодическая литература

№ п/п	Название издания	Периодичность выхода (в год)	За какие годы хранится	Место хранения
1	Журнал общей биологии	6	2009 – 2017	ЧЗ
2	Успехи современной биологии	6	1944 – 2017	ЧЗ

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

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

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

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>

16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. «Лекториум ТВ» <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

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

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Справочно-информационный портал «Русский язык» <http://gramota.ru/>;
10. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
11. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
12. Образовательный портал «Учеба» <http://www.ucheba.com/>;
13. Законопроект «Об образовании в Российской Федерации». Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала «ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ» <http://icdau.kubsu.ru/>

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

1. Практические занятия

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

2. Самостоятельная работа

- ознакомиться с темой и вопросами СР;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;

- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- ответить на предложенные к подготовке вопросы.

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

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

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Аудитория 425.	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: интерактивный комплекс в составе: интерактивная доска Projecta, интерактивный короткофокусный проектор Epson, интерактивная трибуна с микрофонами, видеокамера для конференций, документ-камера, звуковое оборудование; выход в сеть Интернет.	Microsoft Windows Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория для проведения семинарских занятий 429.	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, ПЭВМ преподавателя 1 шт. с выходом в интернет Оборудование: Учебное оборудование: таблицы, макеты	Microsoft Windows Microsoft Office