



МИНЗДРАВ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Южно-Уральский
государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации
(ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России)
кафедра Гистологии, эмбриологии и цитологии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной, внеучебной и
воспитательной работе


Л.М. Рассехина

«23» августа 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Дисциплина **Клеточная биология**

Направление подготовки **30. 06. 01 Фундаментальная медицина**

Направленность **03.03.04 Клеточная биология, цитология, гистология**

Форма обучения: очная

Лекции 16 часов

Практические занятия 30 часов

Самостоятельная внеаудиторная работа 62 часа

Зачет

ВСЕГО: 108 часов, 3 з.е.

Разработчик программы  Е.Н. Пашнина

Заведующий учебной частью кафедры  С.В. Барышева

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры: «23» мая 2017 г.. протокол №12

Заведующий кафедрой  Г.В. Брюхин

СОГЛАСОВАНО

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки  Н.В. Майорова

Начальник МО  В.Б. Патрушева

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании методической комиссии по работе с аспирантами и соискателями «16 » июня 2017 г. протокол № 6

Председатель МК  В.А. Сумеркина

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры  В.А. Сумеркина

Сведения о переутверждении рабочей программы

Рабочая программа переутверждена на 20__ / __ учебный год на заседании кафедры протокол от _____ протокол № ____ с изменениями/без изменений протокол изменений на 20__ / __ учебный год
Заведующий кафедрой _____ Г.В. Брюхин

Сведения о переутверждении рабочей программы

Рабочая программа переутверждена на 20__ / __ учебный год на заседании кафедры протокол от _____ 20__ № ____ с изменениями/без изменений протокол изменений на 20__ / __ учебный год
Заведующий кафедрой _____ Г.В. Брюхин

Сведения о переутверждении рабочей программы

Рабочая программа переутверждена на 20__ / __ учебный год на заседании кафедры протокол от _____ 20__ № ____ с изменениями/без изменений протокол изменений на 20__ / __ учебный год
Заведующий кафедрой _____ Г.В. Брюхин

Сведения о переутверждении рабочей программы

Рабочая программа переутверждена на 20__ / __ учебный год на заседании кафедры протокол от _____ 20__ № ____ с изменениями/без изменений протокол изменений на 20__ / __ учебный год
Заведующий кафедрой _____ Г.В. Брюхин

Сведения о переутверждении рабочей программы

Рабочая программа переутверждена на 20__ / __ учебный год на заседании кафедры протокол от _____ 20__ № ____ с изменениями/без изменений протокол изменений на 20__ / __ учебный год
Заведующий кафедрой _____ Г.В. Брюхин

Сведения о переутверждении рабочей программы

Рабочая программа переутверждена на 20__ / __ учебный год на заседании кафедры протокол от _____ 20__ № ____ с изменениями/без изменений протокол изменений на 20__ / __ учебный год
Заведующий кафедрой _____ Г.В. Брюхин

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 НОРМАТИВНАЯ БАЗА.....	4
2 ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ, ОБЪЕКТ ДИСЦИПЛИНЫ КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ, ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	4
3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	4
4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЧАСАХ	5
5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
6 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:	9
7 ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	10
7.1 Основная литература	10
7.2 Дополнительная литература	10
8 РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ».....	11
9 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	11
10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА.....	11

1 НОРМАТИВНАЯ БАЗА

Рабочая программа по дисциплине «Клеточная биология» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 30.06.01 Фундаментальная медицина (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1198 от 03.09.2014 года, Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 ноября 2013 года №1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно - педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)», положения СМК П 38 – 2015 «Требования к структуре и содержанию основных профессиональных образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре».

2 ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ, ОБЪЕКТ ДИСЦИПЛИНЫ КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ, ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Цель - формирование у обучающихся способности и готовности осуществлять высококвалифицированную профессиональную и самостоятельную научно-исследовательскую деятельность в части углубленного знания структурных и функциональных изменений клетки и выявления на этой основе патологических процессов, происходящих в организме человека.

Содержание дисциплины «Клеточная биология» обеспечивает подготовку выпускника к осуществлению профессиональной деятельности, направленной на объекты:

- физические лица
- биологические объекты

Задачи:

1. Сформировать знания основных достижений науки и практики в области клеточной биологии.
2. Сформировать умения в освоении новейших техник и технологий, применяемых в сфере клеточной биологии.
3. Сформировать навыки проведения прикладных исследований в области клеточной биологии.

Дисциплина «Клеточная биология» относится к вариативной части программы аспирантуры и является дисциплиной по выбору для освоения на втором курсе в четвертом семестре согласно учебному плану.

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Изучение дисциплины «Клеточная биология» направлено на формирование у аспирантов следующих профессиональных компетенций:

В научно-исследовательской деятельности в области охраны здоровья граждан, направленной на сохранение здоровья, улучшения качества и продолжительности жизни человека путем проведения фундаментальных исследований в биологии и медицине:

ПК-1 Способность и готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательской работы в области клеточной биологии, цитологии, гистологии с учетом выбора оптимальных методов исследования, соблюдения принципов доказательной медицины, с целью получения новых научных данных, значимых для биологии и медицины

Знать:

- основные нормативные документы, регламентирующие деятельность в области клеточных технологий, основные принципы, направления и методологию клеточных технологий;
- логику планирования, организации и проведения научно-исследовательской работы в области клеточной биологии с учетом выбора оптимальных методов исследования, соблюдения принципов доказательной медицины.

Уметь:

- реализовывать общенаучные принципы планирования, организации и проведения научно-исследовательской работы в области клеточной биологии; отбирать оптимальные методы исследования и оценивать границы их применимости при планировании, организации и проведении научно-исследовательской работы в области клеточной биологии;
- пользоваться оборудованием для измерения физических, химических и биологических параметров живых систем;
- работать с различными видами микроскопов.

Владеть:

- навыками планирования, организации и проведения научно-исследовательской работы в области клеточной биологии с учётом выбора оптимальных методов исследования и соблюдения принципов доказательной медицины;
- навыками микроскопирования и анализа гистологических препаратов и электронных микрофотографий.

ПК-2 Способность и готовность к анализу результатов исследований в области происхождения, строения, развития, функционирования клеток и тканей, их взаимодействия в процессе жизнедеятельности организма как в норме, так и при различных патологических нарушениях. Способность и готовность синтезировать новые знания в области клеточной биологии, цитологии, гистологии.

Знать:

- основные тенденции развития научного знания в области клеточной биологии.

Уметь:

- анализировать и обобщать результаты научных исследований в области клеточной биологии.

Владеть:

- навыками анализа, обобщения и синтеза научных знаний в области клеточной биологии.

ПК-3 Способность и готовность к внедрению полученных результатов научной деятельности в области клеточной биологии, цитологии, гистологии

Знать:

- особенности использования результатов научных исследований в области клеточной биологии.

Уметь:

- внедрять результаты научных исследований в области клеточной биологии.

Владеть:

- навыками использования результатов научных исследований в области клеточной биологии.

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЧАСАХ

Таблица 1 – Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем (в часах) - всего
Аудиторные занятия (всего):	46
Лекции	16
Практические занятия	30
Самостоятельная внеаудиторная работа (всего):	62
Итого (часы, з.е.):	108, 3 з.е.

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционный курс – 16 часов

Таблица 2 – Тематика и объем лекционного курса

№	Тема лекции	Количество часов
1.	Введение в предмет. Клеточная теория и ее современная трактовка. Значение клеточной теории для биологии и медицины. Формы организации живого вещества.	2
2.	Органоиды: понятие, отличия от включений, классификации по строению, распространенности, функции. Мембранные органоиды: разновидности, источник образования, строение, функциональное значение.	4
3.	Органоиды: понятие, функции. Немембранные органоиды: понятие, разновидности, строение, функциональное значение. Включения: понятие, классификация, функции, отличия от органоидов.	2
4.	Ядро: понятие, план строения, значение. Ядерная оболочка: строение, значение. Нуклеоплазма: понятие, химический состав, значение. Ядрышко: понятие, строение, химический состав, значение.	2
5.	Жизненный цикл клетки: понятие, периоды. Регуляция жизненного цикла клетки.	2
6.	Основные пути восприятия и передачи информации клеткой.	2
7.	Реакция клеток на воздействие. Понятие о регенерации.	2

Практические занятия – 30 часов

Таблица 3 - Разделы дисциплины и объем практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание разделов	Объем (час)
1.	Биологическая мембрана: понятие, химический состав, строение, свойства, функции.	Особенности строения биологических мембран разных компартментов. Изучение биологической мембраны. Плазматическая мембрана: понятие, строение, химический состав, особенности, функциональное значение. Понятие о клеточной поверхности.	4
2.	Органоиды: понятие, классификации по строению, распространенности, функции.	Мембранные органоиды: разновидности, источник образования, строение, функциональное значение. Митохондрии. Структурные основы передачи митохондриальных заболеваний и механизм наследования. Лизосомы. Патология ферментов лизосом. Болезни накопления. Понятие о незавершенном фагоцитозе, его роль в развитии туберкулеза, силикатоза, хронической обструктивной болезни легких у курильщиков. Гранулярная и агранулярная эндоплазматическая сеть. Строение, функции. Пероксисомы. Роль пероксисом в обезвреживании эндо- и экзотоксинов. Патология пероксисом, формирующаяся при алкогольном поражении печени. Внутриклеточный аппарат Гольджи.	6

3.	Органоиды: понятие, классификации по строению, распространенности, функции.	Немембранные органоиды: понятие, разновидности, строение, функциональное значение. Цитоскелет: понятие, значение для жизнедеятельности клетки. Аномалии цитоскелета. Клеточный центр. Значение в образовании микротрубочек веретена деления, ресничек и жгутиков. Дефекты ресничек, способствующие развитию хронических воспалительных заболеваний воздухоносных путей. Возможные причины мужского бесплодия в свете знаний о строении и функционировании жгутика. Включения: понятие, классификация, функции, отличия от органоидов.	4
4.	Ядро: понятие, общий план строения, химический состав, значение	Ядерная оболочка: строение, значение. Значение комплекса пора в механизме избирательной проницаемости кариолеммы. Нуклеоплазма: понятие, химический состав, значение. Понятие о хроматине. Характеристика эухроматина и гетерохроматина по строению и функциональной активности. Тельце Барра. Понятие. Распространенность в мужском и женском организме в норме и патологии. Методы выявления. Значение для диагностики генетических заболеваний и криминалистики. Понятие об экспрессивности и пенетрантности генов. Мозаицизм. Ядрышко: понятие, строение, химический состав, роль в процессах биосинтеза белка. Хромосомы: понятие, строение, типы. Денверская и Парижская классификации хромосом. Понятие о генотипе, геноме, кариотипе и фенотипе.	4
5.	Жизненный цикл клетки	Фазы жизненного цикла, сущность протекающих процессов, длительность, биологическое значение. Го- период, биологическое значение, длительность у разных клеток, дальнейшая судьба клетки по окончании данного периода.	4
6.	Основные пути восприятия и передачи информации клеткой.	Передача внешнего сигнала в клетку. Эндокринный, паракринный, аутокринный, интракринный пути передачи информации: сущность, примеры. Межклеточные сигнальные вещества. Строение рецепторов, зависимость механизма передачи информации от химической природы лиганда. Гидрофобные и гидрофильные гормоны. Гистогормоны и их роль. Локализация клеточных и внутриклеточных рецепторов. Разновидности рецепторов по механизму передачи информации в клетку. Внутриклеточные сигнальные пути. цАМФ-опосредованные пути. Аденилатциклазная система. Рецепторы, связанные с G-белком: понятие о вторичных посредниках, виды мессенджеров, синдром Mc Cune-Albright'a и его клеточные причины. цГМФ-опосредованные пути. Оксид азота. Пути, опосредованные липидами и ионами кальция. Эйкозаноиды. Рецепторы, связанные с ионными каналами, их роль в передаче нервного импульса. Рецепторы, связанные с компонентами	4

		цитоскелета клетки, их роль в процессах миграции и фагоцитоза защитных клеток организма. Патология миграции и фагоцитоза.	
7.	Понятие о регенерации.	Физиологическая и репаративная регенерация. Реституция и субституция. Клеточный и внутриклеточный механизмы регенерации. Уровни внутриклеточной регенерации: молекулярный, суборганонидный органоидный. Зависимость типа регенерации от типа дифферона: понятие дифферона, типы дифферона, классификация тканей в зависимости от типа дифферона и способности ткани к регенерации. Факторы, ускоряющие и тормозящие регенерацию тканей.	4

Самостоятельная внеаудиторная работа – 62 часа

Таблица 4 - Тематика и объем самостоятельной внеаудиторной работы

№	Тема самостоятельной внеаудиторной работы	Количество часов	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Отличие живого вещества от неживой материи. Сравнительная характеристика животной и растительной клетки.	8	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Доклад с презентацией
2.	Современные методы исследования клетки. Современное представление о клетке как основной структурной и функциональной единице всего живого.	8	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Доклад с презентацией
3.	Митоз клетки. Фазы митоза, процессы, характерные для каждой фазы. Цитокинез. Причины нарушения цитокинеза. Понятие об эндомиозе, полиплоидии. Распространенность многоядерных и полиплоидных клеток в организме человека, биологическое значение данных явлений.	6	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Доклад с презентацией
4.	Репликация хромосом. Организация генов в хромосоме. Регуляция активности генов. Понятие об опероне. ДНК хромосом. Репликация ДНК. Гистоновые и негистоновые белки хромосом. Теломераза и старение. Теломераза и онкогенез.	7	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Доклад с презентацией
5.	Понятие о протоонкогенах и антионкогенах, их роль в регуляции жизненного цикла клетки.	8	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Доклад с презентацией
6.	Межклеточные контакты и их влияние на пролиферативную активность клеток.	7	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Доклад с презентацией
7.	Основы внутриклеточных биохимических реакций. Структурные аспекты реакции тканевого обмена в клетке. Понятие об ассимиляции и диссимиляции. Понятие о	8	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Доклад с презентацией

	<p>макроэргических соединениях, виды макроэргов в организме человека, способы их образования. Анаэробный гликолиз и гликогенолиз: сущность процессов, значение для жизнедеятельности клетки. Аэробное окисление углеводов. Цикл Кребса: сущность биохимических реакций, комплексы переносчиков, значение для энергетического обеспечения клетки. Разобщение окисления и фосфорилирования в митохондриях: причины, последствия, патологические состояния, связанные с данным процессом. Нарушение процессов синтеза макроэргов. Причины, последствия для клетки, патологические состояния, в основе которых – нарушение функционирования митохондрий.</p>			
8.	<p>Структурные основы синтеза белка. ДНК: строение, значение в синтезе белка. РНК: строение, разновидности, биологическое значение. Понятие о кодоне, антикодоне, генетическом коде, свойства генетического кода, понятие о стоп-кодоне. Транскрипция: сущность процесса, регуляция транскрипции в клетке. Процессинг: сущность явления, биологическое значение. Участие ядрышка клетки в процессе синтеза рибосомной РНК, малой и большой субъединиц рибосом.</p>	5	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Доклад с презентацией
9.	<p>Трансляция белка в цитоплазме клетки. Различия в трансляции белков для внутриклеточных нужд и белков, предназначенных на экспорт. Сущность процессов модификации синтезированных молекул в аппарате Гольджи, сегрегация, упаковка вновь синтезированных веществ, способы их транспортировки и выведения из клетки. Участие цитоскелета клетки и белков кинезинов в процессах транспорта веществ.</p>	5	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Доклад с презентацией

6 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:

1. Гистология, эмбриология, цитология: учебник / Ю.И. Афанасьев, Н.А. Юрина, Е.Ф. Котовский [и др.]; под ред. Ю.И. Афанасьева, Н.А. Юриной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 800 с.

2. Биология стволовых клеток и клеточные технологии / Под ред. Пальцева М.А.: В 2-х томах. – М.: Медицина, 2009.-Т.1.- 271 с.
3. Биология стволовых клеток и клеточные технологии / Под ред. Пальцева М.А.: В 2-х томах. – М.: Медицина, 2009.- Т.2.- 454 с.
4. Ершов, Ю.А. Основы молекулярной диагностики. Метаболомика: учеб. для студентов биолог. и мед. фак. / Ю.А. Ершов. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 336 с.
5. Коничев, А.С. Молекулярная биология : учеб. / А.С. Коничев. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2005. - 400 с.
6. Кузнецов С.Л. Гистология, цитология и эмбриология: учебник для мед. вузов/ С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007, 2012. – 600с.
7. Основы клинической цитологической диагностики: Гриф Минобрнауки России. Рекомендовано ГОУ ВПО "Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова" в качестве учебного пособия для студентов учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по специальностям 060109.51 "Сестринское дело", 060101.52 "Лечебное дело", 060102.51 "Акушерское дело", 060110.08 "Лабораторная диагностика". - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 120 с.
8. Фаллер, Д.М. Молекулярная биология клетки: рук. для врачей / Д.М. Фаллер, Д. Шилдс ; пер. с англ., под общ. ред. И.Б. Збарского. - Москва : БИНОМ, 2016. - 256 с.

7 ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1 Основная литература

1. Биология стволовых клеток и клеточные технологии / Под ред. Пальцева М.А.: В 2-х томах. – М.: Медицина, 2009.-Т.1.- 271 с.
2. Биология стволовых клеток и клеточные технологии / Под ред. Пальцева М.А.: В 2-х томах. – М.: Медицина, 2009.- Т.2.- 454 с.
3. Гистология, эмбриология, цитология: учебник / Ю.И. Афанасьев, Н.А. Юрина, Е.Ф. Котовский [и др.]; под ред. Ю.И. Афанасьева, Н.А. Юриной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 800 с.
4. Фаллер, Д.М. Молекулярная биология клетки: рук. для врачей / Д.М. Фаллер, Д. Шилдс ; пер. с англ., под общ. ред. И.Б. Збарского. - Москва : БИНОМ, 2016. - 256 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Гистология, эмбриология, цитология: учебник / Ю.И. Афанасьев, Н.А. Юрина, Е.Ф. Котовский [и др.]; под ред. Ю.И. Афанасьева, Н.А. Юриной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 800 с.
2. Ершов, Ю.А. Основы молекулярной диагностики. Метаболомика: учеб. для студентов биолог. и мед. фак. / Ю.А. Ершов. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 336 с.
3. Коничев, А.С. Молекулярная биология : учеб. / А.С. Коничев. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2005. - 400 с.
4. Кузнецов С.Л. Гистология, цитология и эмбриология: учебник для мед. вузов/ С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007, 2012. – 600с.
5. Основы клинической цитологической диагностики: Гриф Минобрнауки России. Рекомендовано ГОУ ВПО "Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова" в качестве учебного пособия для студентов учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по специальностям 060109.51 "Сестринское дело", 060101.52 "Лечебное дело", 060102.51 "Акушерское дело", 060110.08 "Лабораторная диагностика". - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 120 с.

8 РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. Электронный каталог Научной библиотеки ЮУГМУ http://www.lib-susmu.chelsma.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=114
2. Электронная коллекция полнотекстовых изданий ЮУГМУ (доступ осуществляется при условии авторизации на сайте по фамилии (логин) и номеру (пароль) читательского билета) http://www.lib-susmu.chelsma.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=114
3. ЭБС «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru>
4. ЭБС «Консультант врача» - <http://www.rosmedlib.ru>

9 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Windows XP (7)
2. Microsoft Office 2007 (2010)
3. Антивирус Kaspersky Endpoint Security
4. Система автоматизации библиотек ИРБИС 64
5. Программная система для обнаружения текстовых заимствований «Антиплагиат. ВУЗ»

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная специализированной мебелью, мультимедийным оборудованием (экраны, проекторы, ноутбуки).

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, оснащенные специализированной мебелью, мультимедийным оборудованием, учебными тест-программами, микроскопами, эмбриологическими препаратами в количестве 280 шт. и расходными материалами.

Гистохимическая лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, ультрамикротомом и расходными материалами.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (персональные компьютеры – 86 шт.).