Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Родин Олег Федорович
Должность: И.о. директора
Дата подписания: 25.05.2025 15:27:55
Уникальный программный идентификатор:
2246bb4b5eca53e35a45d6a91259e790782354e7

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.07.02.07 «ГИСТОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ЭМБРИОЛОГИИ»**

Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профили программы	Биология и Химия
Автор (ы)	О.В. Полявина, к. биол. н., доцент

Одобрена на заседании кафедры естественных наук. Протокол от 13 февраля 2025 г. № 6.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от 18 февраля 2025 г. № 4.

Нижний Тагил
2025

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование у студентов системы базовых знаний по разделам «Гистология» и «Эмбриология», необходимых в будущей профессиональной деятельности.

Задачи:

1. Изучить структурную и функциональную организацию основных видов тканей животного организма, закономерности и особенности протекания основных этапов онтогенеза человека и позвоночных животных.

2. Рассмотреть структурную и функциональную взаимосвязь между клетками многоклеточного организма, структурных компонентов различных тканей с выполняемыми ими функциями.

3. Показать место и роль дисциплины в содержании школьного предмета «Биология» и возможности использования полученных знаний в будущей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Гистология с основами эмбриологии» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Биология и Химия». Дисциплина Б1.О.07.02.07 «Гистология с основами эмбриологии» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)», в Б1.О.07 «Предметно-методический модуль по профилю Биология». Дисциплина реализуется в НТГСПИ на кафедре естественных наук.

В ходе освоения дисциплины необходима тесная интеграция теоретических и практических знаний, умений и навыков, приобретаемых студентами при изучении ботаники, зоологии, химии. Поэтому изучение цитологии, гистологии, эмбриологии, основ химии, а также начальный этап освоения ботаники и зоологии происходит параллельно на 1 курсе, что позволяет добиться понимания студентами единства органического мира, начиная с первых этапов его зарождения.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дескрипторы
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.	Знает особенности системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.
		Умеет использовать системное и критическое мышление, аргументированно формировать собственное суждение и делать оценку информации, принимать обоснованное решение.
		Владеет навыками использования системного и критического мышления, аргументированного формирования собственного суждения и оценки информации,

	<p>УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.</p> <p>УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.</p>	<p>принятия обоснованного решения.</p> <p>Знает логические формы и процедуры, способы рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.</p> <p>Умеет применять логические формы и процедуры, осуществлять рефлексивный анализ собственной и чужой мыслительной деятельности.</p> <p>Владеет применения логических форм и процедуры, осуществления рефлексивного анализа собственной и чужой мыслительной деятельности.</p> <p>Знает способы анализа источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.</p> <p>Умеет анализировать источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.</p> <p>Владеет способами анализа источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.</p>
<p>ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.</p>	<p>ПК-1.1. Знает: структуру, состав и дидактические единицы предметной области (биология, химия)</p>	<p>Знает понятийный аппарат наук «гистология», «эмбриология»; общие и частные особенности гаметогенеза, эмбриогенеза и постэмбрионального развития человека, и животных; общие закономерности формирования тканей в онтогенезе; морфофункциональные признаки эпителиальных, мышечных, соединительных и нервной тканей; критические периоды в пренатальном и постнатальном периодах, влияние среды на формирование тканей и органов.</p> <p>Умеет работать со световым микроскопом, демонстрировать правила работы с микроскопом и методику приготовления препаратов, делать рисунки найденных под микроскопом структур, описать электронную микрофотографию, составлять схемы и таблицы; объяснить, аргументировать закономерности взаимоотношений прокариотических и эукариотических организмов, обосновать единство и эволюционное родство клеток бактерий, растений, животных и человека; средствами знаний гистологии и эмбриологии объяснять механизмы биологических процессов: роста,</p>

		<p>развития, дыхания, питания, размножения; различать на микропрепаратах основные этапы эмбриогенеза, ткани и детали их строения, делать рисунки.</p> <p>Владеет теоретическими знаниями, позволяющими формировать у учащихся научное понимание единства структурной и функциональной организации представителей всех царств живой природы; методологией познания клетки на любом уровне её организации.</p>
	<p>ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО</p>	<p>Знает место учебной дисциплины в структуре программы учебного предмета «Биология».</p> <p>Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.</p> <p>Владеет методикой отбора учебного содержания предмета «Биология» для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.</p>
	<p>ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные</p>	<p>Знает формы учебных занятий, методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные</p> <p>Умеет разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.</p> <p>Владеет методикой разработки различных форм учебных занятий, применения методов, приемов и технологий обучения, в том числе информационных.</p>
<p>ПК-3. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов</p>	<p>ПК-3.1. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)</p>	<p>Знает место применения знаний гистологии и эмбриологии для объяснения механизмов биологических процессов: роста, развития, дыхания, питания, размножения; способы и место применения полученных в курсе гистологии и эмбриологии знаний при освоении других дисциплин предметно-содержательного и биологического модулей; способы интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.).</p> <p>Умеет средствами знаний гистологии и эмбриологии объяснять механизмы биологических процессов;</p>

		<p>применять полученные при изучении гистологии и эмбриологии знания при освоении других дисциплин предметно-содержательного и биологического модулей и для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.);</p>
		<p>Владеет теоретическими знаниями, позволяющими формировать у учащихся научное понимание единства структурной и функциональной организации представителей всех царств живой природы; способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)</p>
	<p>ПК-3.2. Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании биологии и химии, в учебной и во внеурочной деятельности</p>	<p>Знает образовательный потенциал социокультурной среды Уральского региона в преподавании биологии, химии, в учебной и во внеурочной деятельности.</p>
		<p>Умеет использовать образовательный потенциал социокультурной среды Уральского региона в преподавании биологии, химии, в учебной и во внеурочной деятельности</p>
		<p>Владеет навыками использования образовательного потенциала социокультурной среды Уральского региона в преподавании биологии, химии, в учебной и во внеурочной деятельности</p>
	<p>ПК-3.3. Знает психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения</p>	<p>Знает психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения.</p>
		<p>Умеет использовать психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения.</p>
		<p>Владеет навыками исследовательской деятельности; навыками создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), семестр изучения – 2, их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид работы	Форма обучения
	Очная
	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108
Контактная работа, в том числе:	44
Лекции	20
Лабораторные работы	24
Самостоятельная работа	55
Подготовка к экзамену во 2 семестре	9

4.2.1. Учебно-тематический план дисциплины (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, часов	Контактная работа			Самост. работа	Оценочные средства для текущего контроля	Оценочные средства для промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы			
<i>1 курс, 2 семестр</i>							Итоговый тест. Вопросы к экзамену.
Раздел 1. Основы эмбриологии							
<i>Тема 1.</i> Онтогенез. Гаметогенез.	12	2	-	2	8	Тесты, устные ответы, контрольные работы.	
<i>Тема 2.</i> Онтогенез. Гистология и органогенез	16	4	-	4	8	Тесты, устные ответы, контрольные работы.	
<i>Тема 3.</i> Эмбриогенез хордовых.	20	6	-	6	8	Работа с таблицами, тесты.	
Раздел 2. Учение о тканях							
<i>Тема 4.</i> Эпителиальные ткани.	14	2	-	4	8	Тесты, чтение микрофотографий.	
<i>Тема 5.</i> Соединительные ткани.	14	2	-	4	8	Работа с таблицами, тесты, контрольная работа.	
<i>Тема 6.</i> Мышечные ткани.	12	2	-	2	8	Тесты, чтение микрофотографий.	
<i>Тема 7.</i> Нервная ткань.	11	2	-	2	7	Работа с таблицами, контрольная работа.	
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	9				9		
Всего по дисциплине	108	20	-	24	64		

Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во ауд. часов
1	Тема 1. Онтогенез. Гаметогенез.	2
1	Тема 2. Онтогенез. Гистогенез и органогенез.	4
1	Тема 3. Эмбриогенез хордовых.	6
2	Тема 4. Эпителиальные ткани.	4
2	Тема 5. Соединительные ткани.	4
2	Тема 6. Мышечные ткани.	2
2	Тема 7. Нервная ткань.	2

Типовые задания для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, критерии и шкалы оценивания, а также методические рекомендации для обучающихся представлены в приложении к рабочей программе дисциплины.

4.3 Содержание дисциплины

Блок «Эмбриология»

Тема 1. Онтогенез. Гаметогенез.

Предмет и методы эмбриологии. Связь эмбриологии с другими биологическими дисциплинами. Краткие сведения из истории эмбриологии. Современные направления в эмбриологии.

Периоды развития: предэмбриональный, эмбриональный и постэмбриональный. Прямое и непрямое развитие. Развитие с полным и неполным метаморфозом.

Строение мужских половых клеток. Классификация яйцевых клеток различных животных по содержанию в них желтка Яйцевые оболочки. Открытие яйцевой клетки млекопитающих животных. Сперматогенез и овогенез. Биологическое значение полового размножения.

Половые клетки. Сперматозоиды морской свинки. Яйцеклетки лягушки, кошки. Половые железы Яичник млекопитающего. Семенник млекопитающего.

Тема 2. Онтогенез. Гистогенез и органогенез.

Периоды эмбрионального развития. Дробление. Типы дробления. Морула. Бластула. Процесс гастрюляции. Типы гастрюляции. Способы образования мезодермы. Первичная и вторичная полости тела. Дифференцировка зародышевых листков. Гистогенез. Закладка осевых и внезародышевых органов. Причины аномалий в развитии тканей и органов. Взаимосвязь онто- и филогенеза в процессе развития.

Оплодотворение у лошадиной аскариды Дробление яиц лягушки (2 бластомера, 4 бластомера, 8 бластомеров, тотальный зародыш - макро- и микромеры). Бластула лягушки. Гастрюла лягушки. Нейрула лягушки. Первичная полоска птиц. Закладка осевых органов у птиц. Туловищная и амниотическая складки у птиц. Нервная трубка, хорда, кишка, спланхнотом.

Тема 3. Эмбриогенез хордовых.

Сравнительная характеристика ранних этапов эмбрионального развития хордовых животных.

Основные черты и эмбриогенеза у анималий на примере развитие ланцетника. Особенности развития амфибий в связи с накоплением желтка в клетке. Особенности развития рыб с меробластическими яйцами. Адаптация к условиям окружающей среды в процессе развития. Формирование система органов в эмбриональный период. Становление функциональных систем в процессе развития.

Основные черты развития амниот. Особенности развития рептилий и птиц. Строение яиц. Характер дробления и гастрюляции. Образование осевых органов. Развитие, строение и функциональное значение внезародышевых органов: желточного мешка, амниона, серозной оболочки и алантоиса. Адаптация к условиям окружающей среды в процессе развития.

Формирование система органов в эмбриональный период. Становление функциональных систем в процессе развития.

Отличительные особенности эмбрионального периода онтогенеза на примере представителей класса Птицы. Внезародышевые (провизорные) органы птиц и их функциональное значение.

Особенности развития млекопитающих, связанные с живорождением и вынашиванием плода в матке. Понятие о половом цикле. Вторичная алецитальность яйцеклеток. Характер дробления и гастрюляции. Закладка осевых органов. Образование зародышевых оболочек и их значение. Развитие хориона, формирование плаценты.

Особенности пренатального развития человека. Формирование и функционирование системы мать – плод. Взаимодействие клеток, тканей и органов в процессе развития. Причины аномалий в развитии тканей и органов. Критические периоды в развитии организмов.

Блок «Гистология»

Тема 4. Эпителиальные ткани.

Предмет гистология. Определение понятия ткани. Классификация тканей. Некоторые общие закономерности формирования тканей в онтогенезе. Краткая характеристика современных методов гистологических исследований. Сравнительный подход в гистологии. Место гистологии в системе биологических наук. Связь гистологии со школьным курсом биологии.

Общая характеристика эпителиальных тканей: происхождение, функциональное многообразие, морфологические особенности. Основные типы классификации эпителиальных тканей. Морфологическая классификация эпителиев: однослойный, однорядный и многорядный (плоский, кубический, призматический); многослойный плоский (ороговевающий и неороговевающий); переходный эпителий. Генетическая классификация эпителиев. Функциональная классификация эпителиев: кожные, кишечные, железистые, осморегулирующие и выделительные эпителии. Регенерация эпителиев. Некоторые общие закономерности эволюционной динамики важнейших групп эпителиев. Изучение эпителиальных тканей в школьном курсе биологии.

Однослойный кубический и призматический эпителий почечных канальцев. Однослойный кутикулярный эпителий кишечника. Мезотелий брюшины. Мерцательный эпителий беззубки. Многослойный эпителий роговицы глаза и кожи пальца. Железистый эпителий. Одноклеточные железы простые альвеолярные железы лягушки или жабы, разветвленные железы пищевода. Трубочатые железы дна желудка. Щитовидная железа.

Тема 5. Соединительные ткани.

Происхождение ткани внутренней среды и их классификация.

Рыхлая соединительная ткань. Морфология и функции клеточных форм рыхлой соединительной ткани. Межклеточное вещество. Коллагеновые, эластические и ретикулярные волокна, их физические свойства и химический состав. Функции и химический состав аморфного вещества. Формирование межклеточного вещества и роль клеток в этом процессе.

Кровь и лимфа, как ткани внутренней среды. Состав плазмы крови. Особенности внутриклеточной организации эритроцитов и кровяных пластинок у человека.

Опорные и скелетные разновидности тканей внутренней среды. Общие закономерности организации и морфо-биохимической дифференцировки клеток опорных и скелетных тканей позвоночных и беспозвоночных животных.

Хрящевая ткань. Хрящевые клетки. Тонкая структура межклеточного вещества и его химический состав. Гистогенез хрящевой ткани. Виды хрящевой ткани гиалиновый хрящ, эластическая хрящевая ткань, волокнистая хрящевая ткань. Строение и функции надхрящницы. Регенерация хряща, возрастные изменения хрящевой ткани.

Костная ткань. Костные клетки (остеобласты, остециты, остеокласты). Структура и химический состав межклеточного вещества. Грубоволокнистая и пластинчатая костные

ткани. Остеон - структурная единица компактного вещества трубчатой кости. Регенерация и возрастные изменения костной ткани. Строение кости как органа Рост кости в длину и толщину. Влияние внешних факторов на развитие костей. Изучение костной ткани в школьном курсе биологии.

Некоторые общие закономерности эволюционной динамики тканей внутренней среды. Изучение соединительных тканей в школьном курсе анатомии.

Ретикулярная ткань лимфатического узла. Рыхлая соединительная ткань. Плотная соединительная ткань коллагенового типа (сухожилие). Плотная соединительная ткань эластического типа (эластическая связка). Гиалиновый хрящ (трахеи, ребра или суставный). Эластический хрящ межпозвонкового диска. Первичный срез компактного вещества трубчатой кости. Кровь человека и лягушки.

Тема 6. Мышечные ткани.

Происхождение, классификация и общая характеристика мышечных тканей. Поперечнополосатые мышечные ткани. Гистогенез поперечнополосатой мышцы. Гладкие мышцы беспозвоночных животных. Гистогенез гладкой мышечной ткани. Изучение мышечных тканей в школьном курсе биологии.

Гладкая мышечная ткань (стенки кишечника или мочевого пузыря). Поперечнополосатые мышцы языка. Сердечная мышца.

Тема 7. Нервная ткань.

Общая морфофункциональная характеристика нервной ткани. Морфологическая и функциональная классификация нейронов. Теории происхождения нейронов. Тело нейрона - перикарион (ядро, вещество Ниссля, нейрофиламенты и другие органоиды и включения цитоплазмы). Роль мембраны и специфических органоидов в осуществлении функции нейрона. Нейросекреторные клетки. Отростки нервных клеток. Строение мякотных и безмякотных нервных волокон. Образование и микроструктура миелиновых оболочек. Синапсы. Ультраструктура синапсов.

Строение и функция нейроглии. Эпендима. Астроглия. Олигодендроглия. Взаимоотношения нервной ткани, нейронов и нейроглии. Гистогенез нервной ткани. Регенерация нервной ткани. Элементы сравнительной гистологии и эволюции нервной ткани. Некоторые общие закономерности эволюционной динамики тканей нервной системы Изучение нервной ткани в школьном курсе биология.

Мультиполярные нервные клетки сетчатки глаза. Тигроид в двигательных нервных клетках спинного мозга. Нейрофибриллы в тех же клетках. Мякотные нервные волокна седалищного нерва. Безмякотные нервные волокна.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. Ахмадеев, А. В. Гистология, эмбриология, цитология : учебник для вузов / А. В. Ахмадеев, Л. Б. Калимуллина, А. М. Федорова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 138 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12939-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566893> (дата обращения: 14.02.2025).

2. Барсуков, Н. П. Цитология, гистология, эмбриология. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. П. Барсуков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3335-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206084> (дата обращения: 14.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Диндяев, С. В. Общая гистология : учебник для вузов / С. В. Диндяев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 228 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18932-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/555483> (дата обращения: 14.02.2025).

4. Золотова, Т. Е. Гистология : учебник для вузов / Т. Е. Золотова, И. П. Аносов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07283-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561480> (дата обращения: 14.02.2025).

5. Константинова, И. С. Основы цитологии, общей гистологии и эмбриологии животных : учебное пособие / И. С. Константинова, Э. Н. Булатова, В. И. Усенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1828-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211892> (дата обращения: 13.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Ленченко, Е. М. Цитология, гистология и эмбриология : учебник для вузов / Е. М. Ленченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 347 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08185-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562628> (дата обращения: 14.02.2025).

Дополнительная литература

1. Гистология, эмбриология, цитология [Текст] : учебник / [Ю. И. Афанасьев и др.] ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. -0,75 (12 / -) 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 798 с.

2. Константинова И. С. Основы цитологии, общей гистологии и эмбриологии животных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.С. Константинова, Э.Н. Булатова, В.И. Усенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. [Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/60044](https://e.lanbook.com/book/60044).

3. Лабораторные занятия по курсу гистологии, цитологии и эмбриологии [Текст] : учеб. пособие для студ. мед. спец. высших учеб. вузов / под ред. Ю. И. проф. Афанасьева. - Москва : Высшая школа, 1990. - 398 с.

4. Самусев Р. П. Атлас по цитологии, гистологии и эмбриологии [Текст] : учеб. пособие для медвузов / Р. П. Самусев, Г. И. Пупышева, А. В. Смирнов. - Москва : ОНИКС 21 век : Мир и Образование, 2004. - 397 с.

5.2. Электронные образовательные ресурсы, в т.ч. профессиональные базы данных и информационные справочные системы

https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/	Электронно-библиотечные системы НТГСПИ
https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/libraris/	Электронные базы данных НТГСПИ
https://www.ntspi.ru/library/periodika/	Периодика НТГСПИ
https://iprmedia.ru	ЭБС «Ай Пи Эр Медиа»
https://ibooks.ru	ЭБС «Айбукс»
https://urait.ru	ЭБС Юрайт
http://e.lanbook.com	ЭБС издательства «ЛАНЬ»
http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
http://www.consultant.ru	«КонсультантПлюс»

http://cyberleninka.ru	НЭБ «КиберЛенинка»
https://polpred.ru	ООО «Полпред-Справочники» (база данных)
https://eivis.ru	ООО «ИВИС»
www.delpress.ru	«Деловая пресса»

5.3. Комплект программного обеспечения

1. Среда электронного обучения «Русский Moodle» (<https://do.ntspi.ru>).
2. Интернет-платформа онлайн-курсов со свободным кодом «Open edX» (<https://www.edx.org/>).
3. Интернет-платформа онлайн-курсов «Открытое образование» (<https://openedu.ru/>).
4. Электронная информационно-образовательная среда РГППУ (<https://eios.rsvpu.ru/>).
5. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».
6. Microsoft Office.
7. Kaspersky Endpoint Security.
8. Adobe Reader.
9. Free PDF Creator.
10. 7-zip (<http://www.7-zip.org/>).
11. LibreOffice.
12. Браузеры Firefox, Яндекс.Браузер.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения

Помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

6.2. Оборудование и технические средства обучения

6.2.1. Оборудование, в т.ч. специализированное

Стационарный компьютер или ноутбук, проектор для показа слайдов и видео, акустические колонки, термостат, сушильный шкаф, холодильник, микропрепараты, живой биологический материал, микроскопы биологические, МБС, модель ДНК.

6.2.2. Технические средства обучения

Презентации лекций, видео-презентации, видео-лекции, учебные кинофильмы, аудиозаписи, онлайн-платформы.

6.2.3. Учебные и наглядные пособия

Печатные и электронные учебные пособия и наглядный материал: графические изображения, схемы, таблицы, раздаточный материал, микропрепараты.