



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по производственной практике: практике по получению**  
**профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**  
**(педагогической)**

Направление подготовки *06.06.01 Биологические науки*  
Профиль «*Клеточная биология, цитология, гистология*»

Форма подготовки (очная)

**Владивосток**  
**2015**

## Паспорт фонда оценочных средств

### Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>УК-5</b> Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знает	содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда
	Умеет	формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей; осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом
	Владеет	способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития
<b>ОПК-2</b> Готовность преподавательской деятельности к основным образовательным программам высшего образования	Знает	нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования
	Умеет	осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания в высшей школе
	Владеет	технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования
<b>ПК-6</b> Способность осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области клеточной биологии, цитологии, гистологии	Знает	нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	Умеет	осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания клеточной биологии, цитологии и гистологии
	Владеет	технологией проектирования образовательного процесса в области клеточной биологии, цитологии и гистологии

### Контроль достижения цели практики

№ п/п	Контролируемые разделы практики	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Изучение нормативно-правовой базы образовательной деятельности: Закона об образовании в Российской Федерации, ФГОС, иных нормативных актов	УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
		ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
		ПК-6	Способность к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области клеточной биологии, цитологии, гистологии	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
2	Изучение учебно-регламентирующей документации по соответствующим направлениям /специальностям подготовки: основных образовательных программ вуза, рабочих программ учебных дисциплин (модулей),	УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
		ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
		ПК-6	Способность к осуществлению преподавательской деятельности по реализации	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике

	календарных учебных графиков, иных документов		профессиональных образовательных программ в области клеточной биологии, цитологии, гистологии		
3	Изучение материально-технического оснащения учебного процесса, в том числе технических средств обучения	УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
		ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
		ПК-6	Способность к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области клеточной биологии, цитологии, гистологии	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
4	Изучение опыта проведения учебных занятий, посещение и анализ лекционных, семинарских и практических занятий	УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
		ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
		ПК-6	Способность к осуществлению преподавательской	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике

			деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области клеточной биологии, цитологии, гистологии		
5	Изучение опыта организации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся	УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
		ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
		ПК-6	Способность к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области клеточной биологии, цитологии, гистологии	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
6	Разработка (участие в разработке) учебно-методических материалов для проведения отдельных видов учебных занятий по преподаваемым учебным дисциплинам (модулям)	УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
		ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
		ПК-6	Способность к	УО-1 -	Защита

			осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области клеточной биологии, цитологии, гистологии	Собеседование	отчета по практике
7	Разработка (участие в разработке) рабочих программ и учебно-методических комплексов учебных дисциплин (модулей)	УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
		ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
		ПК-6	Способность к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области клеточной биологии, цитологии, гистологии	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
8	Разработка (участие в разработке) учебных пособий, методических и учебно-методических материалов, в том числе контрольно-оценочных средств, обеспечиваю	УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
		ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике

	щих реализацию учебных дисциплин (модулей)		образования		
		ПК-6	Способность к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области клеточной биологии, цитологии, гистологии	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
9	Проектирование (участие в проектировании) учебного процесса в рамках образовательной программы, в том числе учебных планов и других элементов образовательной программы	УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
		ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
		ПК-6	Способность к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области клеточной биологии, цитологии, гистологии	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
10	Проведение аудиторных занятий (лекционных, семинарских и практических), в том числе с использованием интерактивных,	УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
		ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике

	имитационных, информационных образовательных технологий		программам высшего образования		
		ПК-6	Способность к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области клеточной биологии, цитологии, гистологии	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
11	Использование в учебном процессе технических средств обучения, в том числе компьютеров и ноутбуков, мультимедийных проекторов, интерактивных досок, электронных платформ обучения и др.	УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
		ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
		ПК-6	Способность к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области клеточной биологии, цитологии, гистологии	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
12	Организация самостоятельной работы обучающихся, в том числе с использованием технических средств обучения	УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
		ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике

			основным образовательным программам высшего образования		
		ПК-6	Способность к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области клеточной биологии, цитологии, гистологии	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по практике
13	Контроль и оценка процесса и результатов освоения обучающимися учебных дисциплин (модулей) с помощью фонда оценочных средств	УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по практике
		ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по практике
		ПК-6	Способность к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области клеточной биологии, цитологии, гистологии	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по практике
14	Участие в подготовке и проведении студенческих научных конференций, конкурсов проектных и	УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседован ие	Защита отчета по практике
		ОПК-2	Готовность к	УО-1 -	Защита

	исследовательских работ		преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Собеседование	отчета по практике
		ПК-6	Способность к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области клеточной биологии, цитологии, гистологии	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
15	Руководство научно-исследовательской и проектной деятельностью обучающихся	УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
		ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
		ПК-6	Способность к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области клеточной биологии, цитологии, гистологии	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
16	Подготовка и проведение воспитательных мероприятий	УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике

обучающимися		развития		
	ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике
	ПК-6	Способность к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области клеточной биологии, цитологии, гистологии	УО-1 - Собеседование	Защита отчета по практике

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
УК-5 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	знает (пороговый уровень)	содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	знание содержания процесса целеполагания, некоторых особенностей профессионального развития и самореализации личности, знает способы реализации, может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях.	способность полностью раскрывать полное содержание процесса целеполагания, все его особенности, аргументировано обосновывать критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных задач.
	умеет (продвинутый)	формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их	умение при формулировке целей профессионального и личностного развития	способен, готов и умеет формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из

		<p>достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей</p> <p>осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.</p>	<p>учитывать тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностные особенности; умение осуществлять личностный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать некоторые последствия принятого решения, готовность нести за него ответственность перед собой и обществом.</p>	<p>тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей;</p> <p>способность осуществлять личностный выбор в различных нестандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.</p>
	владеет (высокий)	<p>способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.</p>	<p>владение способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, при этом демонстрирует способность оценки этих качеств и выделения конкретных путей их совершенствования.</p>	<p>способность в совершенстве владеть системой способов выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для профессиональной самореализации, определять адекватные пути самосовершенствования.</p>
ОПК-2	знает	нормативно-	знание	сформированные

Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	(пороговый уровень)	правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования	требований, предъявляемых к обеспечению учебной дисциплины и преподавателю, ее реализующему, в системе высшего образования	представления о требованиях к формированию и реализации ОПОП в системе высшего образования
	умеет (продвинутый)	осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания в высшей школе	умение использовать методы преподавания с учетом специфики преподаваемой дисциплины	способность профессионально и на высоком уровне использовать методы преподавания с учетом специфики направления подготовки
	владеет (высокий)	технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования	владеет навыком проектирования образовательного процесса в рамках преподаваемых дисциплин	способность спроектировать образовательный процесс в рамках учебного плана
ПК-6 Способность к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области клеточной биологии, цитологии, гистологии	знает (пороговый уровень)	нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в области клеточной биологии, цитологии и гистологии	знание требований, предъявляемых к обеспечению учебной дисциплины и преподавателю, ее реализующему в системе высшего образования	способность сформировать представления о требованиях к формированию и реализации ОПОП в системе высшего образования
	умеет (продвинутый)	осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания клеточной биологии, цитологии и гистологии	умение использовать методы преподавания с учетом специфики клеточной биологии, цитологии и гистологии	способность профессионально и на высоком уровне использовать методы преподавания с учетом специфики клеточной биологии, цитологии и гистологии
	владеет (высокий)	технологией проектирования образовательного процесса в области клеточной биологии, цитологии и гистологии	владеет навыком проектирования образовательного процесса в области клеточной биологии, цитологии и гистологии	способность грамотно спроектировать образовательный процесс в клеточной биологии, цитологии и гистологии

**Методические рекомендации,  
определяющие процедуры оценивания результатов прохождения  
практики**

Текущий контроль за прохождением практики осуществляет руководитель практики, контролируя соблюдение аспирантом индивидуального графика прохождения практики, объем и качество выполнения запланированных действий. Осуществляется текущий контроль в форме беседы обучающегося и научного руководителя.

Промежуточный контроль осуществляется в форме зачета по педагогической практике, выставляемого руководителем практики по результатам защиты отчета по практике.

**Оценочные средства для текущего контроля**

Текущая аттестация аспирантов по производственной практике: практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогической) проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по практике проводится в форме собеседования и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- степень усвоения теоретических знаний - оценивается в форме собеседования;
- уровень овладения практическими умениями и навыками – оценивается в форме собеседования с постановкой проблемных задач.

Критерии оценки:

«Отлично» – оценка «отлично» выставляется, если аспирант показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание

литературы. Аспирант обнаружил понимание материала, обоснованной суждений, способность применить полученные знания на практике.

«Хорошо» – оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся демонстрирует знание удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает некоторые ошибки, которые исправляет самостоятельно, и некоторые недочеты в изложении вопроса.

«Удовлетворительно» – оценка «удовлетворительно» выставляется, если аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в ответе.

«Неудовлетворительно» – оценка «неудовлетворительно» проставляется, если обучающийся обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса; допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке аспиранта, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация аспирантов по производственной практике: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогической) проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По практике предусмотрен зачет с оценкой, который проводится в устной форме в виде защиты отчета на заседании кафедры клеточной биологии и генетики ШЕН ДВФУ.

<b>Оценка зачета (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
Зачтено (отлично)	Аспирант показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Аспирант обнаружил понимание материала, обоснованной суждений, способность применить полученные знания на практике.

Зачтено (хорошо)	Аспирант дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает некоторые ошибки, которые исправляет самостоятельно, и некоторые недочеты в изложении вопроса.
Зачтено (удовлетворительно)	Аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в ответе.
Незачтено (неудовлетворительно)	Аспирант обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса; допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке аспиранта, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель практики от ДВФУ:

\_\_\_\_\_

(должность)

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**Индивидуальный план прохождения производственной практики:  
практика по получению профессиональных умений и опыта  
профессиональной деятельности (педагогической)**

Аспиранта \_\_\_\_\_  
(ФИО)

№ п/п	Виды деятельности	Срок выполнения	Отметка о выполнении	Примечания

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

(подпись аспиранта)

(И.О. Фамилия)



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

---

**Школа естественных наук**

**Кафедра клеточной биологии и генетики**

**ОТЧЕТ**

**о прохождении производственной практики:  
практика по получению профессиональных умений и опыта  
профессиональной деятельности (педагогической)**

Отчет защищен  
с оценкой \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись) / \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Выполнил аспирант (ка) курса \_\_\_\_\_  
Направление подготовки \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(код, наименование)

Профиль подготовки \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись) / \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

Руководитель практики от ДВФУ:  
\_\_\_\_\_  
(должность)  
\_\_\_\_\_  
(подпись) / \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

Практика пройдена в срок:  
с «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.  
по «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.  
на предприятии \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

г. Владивосток  
201\_\_



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

ВОСТОЧНЫЙ ИНСТИТУТ – ШКОЛА РЕГИОНАЛЬНЫХ И МЕЖДУНАРОДНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Иностранный язык»  
Направление подготовки  
05.06.01 Науки о Земле  
Форма подготовки (очная)

Владивосток  
2016

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>УК-3 - готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	Знает	<p>особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на иностранном языке (английском) при работе в международных исследовательских коллективах</p>
	Умеет	<p>- следовать основным нормам, принятым в научном общении на английском языке - делать сообщения и доклады на английском языке, связанные с научно-исследовательской работой аспирантов</p>
	Владеет	<p>- навыками анализа научных текстов на иностранном языке (английском) - технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке (английском)</p>
<p>УК-4 - готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	знает	<p>- методы и технологии научной коммуникации на иностранном языке (английском); - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на иностранном языке (английском)</p>
	умеет	<p>-работать с аутентичными научными текстами и содержащимися в них смысловыми конструкциями (переводить, реферировать) - подбирать литературу по теме исследования - подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы - следовать основным нормам, принятым в научном общении на иностранном языке (английском)</p>
	владеет	<p>- навыками анализа научных текстов на иностранном языке (английском); - навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на иностранном языке (английском); - различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности иностранном языке (английском)</p>
<p>УК – 5 - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и</p>	знает	<p>- возможные сферы и направления профессиональной самореализации, связанные с владением иностранными языками; - пути достижения более высоких уровней</p>

личностного развития		профессионального и личного развития, связанные с владением иностранными языками
	умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту и его языковой подготовке;</li> <li>- формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей в области языковой подготовки</li> </ul>
	владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности в области языковой подготовки, оценки и самооценки результатов этой деятельности при решении профессиональных задач;</li> <li>- приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования в области языковой подготовки;</li> <li>- приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования в области языковой подготовки</li> </ul>
ОПК -1 - способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знает	- методы, принципы и технологии научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области с использованием научной коммуникации на иностранном языке (английском)
	умеет	- использовать современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии при самостоятельно осуществляемой научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области с использованием научной коммуникации на иностранном языке (английском)
	владеет	методами сбора и обработки научной информации и представления результатов научных исследований в соответствующей профессиональной области, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и научной коммуникации на иностранном языке (английском)
ОПК – 2 - готовность преподавательской деятельности основным образовательным	к знает	- основные требования к личности преподавателя, уровню его языковой подготовки в области профессиональной деятельности
	по умеет	- разрабатывать методические материалы лекционных курсов, семинарских и практических занятий с использованием информации на

программам высшего образования		иностранном языке (английском)
	владеет	основными методами, приемами и средствами использования информации на иностранном языке (английском) в преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

### 1 семестр

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	<b>International academic conferences</b>	УК-4	знает	УО-1 Собеседование ПР-11 Case study	Вопросы к зачету 1-3
			умеет		
			владеет		
2	<b>An International conference at your university</b>	УК-3 УК-4	знает	УО-1 Собеседование ПР-10 Role play	Вопросы к зачету 5-6
			умеет		
			владеет		
3	<b>University teaching, learning and research</b>	ОПК- 1 ОПК -2	знает	УО-4 Round table discussion	Вопросы к зачету 4
			умеет		
			владеет		

### 2 семестр

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
4	<b>Presentations</b>	УК- 4	знает	УО-3 Presentations	УО-1 Собеседование
			умеет		
			владеет		
5	<b>Academic correspondence</b>	УК - 4	знает	ПР-15 Writing a reference letter	ПР-15 Представление и защита CV
			умеет		
			владеет		

6	<b>Academic publications</b>	ОПК - 2	знает	УО-4 Дискуссия ПР-3 составление научной статьи, обсуждение статей	ПР-3 Представление и защита аннотации к научной статье
			умеет		
			владеет		
		УК-4	знает	УО-4 Дискуссия ПР-3 составление научной статьи, обсуждение статей	ПР-3 Представление и защита аннотации к научной статье
			умеет		
			владеет		
7	<b>International cooperation programs</b>	УК-3	знает	УО-4 Round table discussion	УО-1 Собеседование
			умеет		
			владеет		
8	<b>Grants</b>	ОПК-2	знает	УО-3 Presentations	ПР-15 Написание заявки (на английском языке) на участие в гранте
		УК- 5	умеет		
			владеет		

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели
УК-3 - готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно	знает (пороговый уровень)	особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на иностранном языке (английском)	Знание основных требований к представлению результатов научной деятельности в устной и письменной форме на иностранном
			Способность представить результаты научной деятельности в устной и письменной форме на английском языке

образовательных задач		при работе в международных исследовательских коллективах	языке (английском)	
	умеет (продвинутой)	- следовать основным нормам, принятым в научном общении на английском языке - делать сообщения и доклады на английском языке, связанные с научно-исследовательской работой аспирантов	Умение соблюдать основные нормы, принятые в научном общении на английском языке при подготовке сообщений и докладов по своей научно-исследовательской тематике	Способность представлять сообщения и доклады на английском языке по своей научно-исследовательской тематике, применяя основные нормы принятые в научном общении на английском языке в работе с российскими и международными исследовательскими коллективами
	владеет (высокий)	- навыками анализа научных текстов на иностранном языке (английском) - технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке (английском).	Владение основными методами анализа англоязычных научных текстов, основными технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, ведущейся на английском языке.	Способность выполнить анализ научного текста на английском языке и оценить результаты коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, ведущейся на английском языке
УК - 4 готовность использовать современные методы и технологии	Знает (пороговый уровень)	- методы и технологии научной коммуникации на иностранном языке	Знание основных методов, технологий научной коммуникации	Способность подобрать литературу по теме исследования, работать с

<p>научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>		<p>(английском); - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на иностранном языке (английском)</p>	<p>на английском языке, стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на английском языке</p>	<p>аутентичными научными текстами, представить результаты научной деятельности в письменной и устной форме на английском языке</p>
	<p>Умеет (продвинутой)</p>	<p>- работать с аутентичными научными текстами и содержащимися в них смысловыми конструкциями (переводить, реферировать) - подбирать литературу по теме исследования - подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы - следовать основным нормам, принятым в научном общении на иностранном языке (английском)</p>	<p>Умение подбирать, переводить и реферировать аутентичные научные тексты для подготовки научного сообщения, доклада, презентации, используя современные технологии научной коммуникации на иностранном языке (английский)</p>	<p>Способность сделать перевод аутентичного научного текста; подобрать научную литературу по теме исследования; представить сообщение, доклад, презентацию с использованием специальной англоязычной литературы и соблюдением основных норм научной коммуникации на государственном и иностранном (английском) языках</p>
	<p>Владеет (высокий)</p>	<p>- навыками анализа научных текстов на иностранном языке (английском);</p>	<p>Владение различными методами, технологиями и типами научной коммуникации</p>	<p>Способность правильно строить публичное выступление, свободно</p>

		<p>- навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на иностранном языке (английском);</p> <p>- различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности иностранном языке (английском)</p>	<p>на английском языке, и навыками критической оценки их эффективности при осуществлении анализа профессиональных научных текстов на английском языке</p>	<p>выражать свои мысли и мнения при ведении переговоров, научной дискуссии, переписки на английском языке, используя современные технологии и средства электронной коммуникации</p>
<p>УК – 5 - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития</p>	<p>Знает (пороговый уровень)</p>	<p>- возможные сферы и направления профессиональной самореализации, связанные с владением иностранными языками;</p> <p>- пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития, связанные с владением иностранными языками</p>	<p>Знание сущности процесса целеполагания, отдельных особенностей процесса и способов его реализации, характеристик профессионального развития личности, связанных с приобретением профессиональных знаний, выражающихся в научных текстах на иностранном языке (английском)</p>	<p>Способность ставить четкие задачи собственного профессионального и личного развития, проектировать свой профессиональный рост и эффективно осуществлять процесс личного развития через изучение иностранного языка (английского)</p>
	<p>Умеет (продвинутой)</p>	<p>- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя</p>	<p>Умение формулировать цели личного и профессионального</p>	<p>Способность четко обозначить проблемы, цели и потребности личного, и</p>

		<p>из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту и его языковой подготовке;</p> <p>- формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей в области языковой подготовки</p>	<p>ого развития в области языковой подготовки и условия их достижения, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности, этапов профессионального роста и индивидуально-личностных особенностей, определять внутренние проблемы и активизировать свои личные ресурсы</p>	<p>профессионального развития в области языковой подготовки исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности</p>
	<p>Владеет (высокий)</p>	<p>- приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности в области языковой подготовки, оценки и самооценки результатов этой деятельности при решении профессиональных задач;</p> <p>- приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их</p>	<p>Владение системой приемов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности в области языковой подготовки при решении профессиональных задач, полностью аргументируя выбор предлагаемого варианта решения</p>	<p>Способность аргументировать выбор конкретных технологий целеполагания, целереализации, оценки и самооценки результатов деятельности в области языковой подготовки при решении профессиональных задач для совершенствования своих личностных и профессионально-значимых качеств</p>

		совершенствован ия в области языковой подготовки		
ОПК -1 - способность самостоятельно осуществлять научно- исследовательск ую деятельность в соответствующе й профессиональн ой области с использованием современных методов исследования и информационно- коммуникационн ых технологий	Знает (пороговый уровень)	методы, принципы и технологии научно- исследовательск ой деятельности в соответствующе й профессиональн ой области с использованием научной коммуникации на иностранном языке (английском)	Знание основных принципов организации научной работы, видов информационны х систем и технологий, применяемых в науке с использованием коммуникации на английском языке	Способность проводить научное исследование и формировать информационну ю базу исследования применяя знания иностранного языка (английского)
	Умеет (продвинуты й)	использовать современные методы исследования и информационно- коммуникационн ые технологии при самостоятельно осуществляемой научно- исследовательск ой деятельности в соответствующе й профессиональн ой области с использованием научной коммуникации на иностранном языке (английском)	Умение генерировать новые идеи при решении исследовательск их и практических задач с соблюдением основных норм, принятых в научном общении на иностранном языке (английском)	Способность выбрать конкретные методы исследования и информационно- коммуникационн ые технологии при самостоятельно осуществляемой научно- исследовательско й деятельности в соответствующей профессиональн ой области с использованием научной коммуникации на иностранном языке (английском)
	Владеет (высокий)	методами сбора и обработки научной информации и представления результатов научных	Владение навыками критического анализа и оценки современных научных	Способность представить результаты самостоятельной научно- исследовательско й деятельности с

		исследований в соответствующей профессиональной области, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и научной коммуникации на иностранном языке (английском)	достижений, умение находить самостоятельное решение научной задачи, поставленной в диссертации применяя знания иностранного языка (английского)	использованием современных информационных технологий информационно-коммуникационных технологий и научной коммуникации на иностранном языке (английском)
ОПК-2 - готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знает (пороговый уровень)	- основные требования к личности преподавателя, уровню его языковой подготовки в области профессиональной деятельности	Знает требования к личности преподавателя и уровню его языковой и профессиональной подготовки	Способность выбрать средства, современные образовательные методики, технологии обучения и самоконтроля, применить знания иностранного языка (английского)
	Умеет (продвинутой)	- разрабатывать методические материалы лекционных курсов, семинарских и практических занятий с использованием информации на иностранном языке (английском)	Умение разрабатывать методические материалы лекционных курсов, семинарских и практических занятий с использованием информации на иностранном языке (английском)	Способность использовать дидактический материал для практических занятий и самоконтроля с использованием информации на иностранном языке (английском)
	Владеет (высокий)	основными методами, приемами и средствами использования информации на иностранном языке	Владение основными приемами обучения и средствами использования информации на иностранном	Способность применять средства использования информации на иностранном языке (английском) в

		(английском) в преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	языке (английском) в преподавательской деятельности, способность поддерживать и повышать собственную мотивацию	преподавательской деятельности и методы познания на практике
--	--	--	--	--

### **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Промежуточная аттестация.** Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Согласно учебному плану видом промежуточной аттестации по дисциплине предусмотрены зачет и экзамен, которые проводятся в устной форме.

Устный опрос на зачетном занятии проводится в форме собеседования по списку вопросов, составленных на основе тем курса. Итоговый опрос не является единственным критерием оценки знания. Зачет по итоговому опросу является одним из нескольких параметров для выставления конечной оценки в рамках промежуточной аттестации по дисциплине.

#### 1 семестр

##### Задания для зачета

1. Сдача внеаудиторного чтения (устный перевод 100 страниц оригинального текста по направлению подготовки, письменный перевод 5000 печатных знаков из общего объема материала для индивидуального чтения);
2. Наличие терминологического словаря-минимума, включающего 100 терминов, составленного аспирантом по прочитанной литературе на иностранном языке (английском) по направлению подготовки.
3. Беседа с экзаменаторами на иностранном языке (английском) по вопросам, связанным с направлением подготовки и научной работой аспиранта.

##### Вопросы для подготовки к зачету

1. Виды научных мероприятий и их роль в профессиональной деятельности ученого.
2. Написать письмо-запрос информации о регистрации, встречи в аэропорту, размещении и т.д. участника научной конференции.
3. Написать письмо–благодарность организаторам конференции за предоставленную информацию.
4. Научное сотрудничество и его роль в карьере ученого. Представить область своего исследования, сферу научных интересов и учебное заведение с целью поиска дальнейшего научного сотрудничества.
5. Выбрать и составить анонс конференции.
6. Написать письмо–приглашение для участия в конференции.

## 2 семестр

Согласно приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 марта 2014 г. № 247 «Об утверждении порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня», кандидатские экзамены являются формой промежуточной аттестации при освоении программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Для приема кандидатских экзаменов создаются комиссии по приему кандидатских экзаменов из числа научно-педагогических работников (в том числе работающих по совместительству), высококвалифицированных научно-педагогических и научных кадров. В состав экзаменационной комиссии могут включаться научно-педагогические работники других организаций.

Решение экзаменационной комиссии оформляется протоколом, в котором указывается:

- наименование дисциплины;
- код и наименование направления подготовки, профиль, по которому сдавался кандидатский экзамен;
- вопросы по билетам и дополнительные вопросы;
- оценка уровня знаний аспиранта (по пятибалльной шкале);
- фамилия, имя, отчество (последнее - при наличии), ученая степень, ученое звание и должность каждого члена экзаменационной комиссии.

Протокол подписывается членами экзаменационной комиссии, присутствующими на экзамене, и утверждается проректором по научной работе.

#### Задания для экзамена

1. Чтение и письменный перевод со словарем оригинального текста по направлению подготовки на русский язык. Объем 2700-3000 печатных знаков. Время выполнения работы - 45-60 минут. Форма проверки – чтение части текста вслух и проверка подготовленного письменного перевода.

2. Просмотровое чтение оригинального текста по направлению подготовки. Объем 1000-1500 печатных знаков. Время выполнения работы - 3-5 минут. Форма проверки – передача извлеченной информации на русском языке.

3. Беглое чтение научно-популярного текста на иностранном языке (английском) по социально-политической тематике. Объем 1500-2000 печатных знаков. Время на подготовку – 10 минут. Форма проверки – передача извлеченной информации на русском языке и беседа на иностранном языке (английском) по прочитанному тексту.

4. Беседа с экзаменаторами на иностранном языке (английском) по вопросам, связанным с направлением подготовки и научной работой аспиранта. Изложение цели, предмета исследования, теоретического и практического выхода работы, научных планов.

**Критерии выставления оценки аспиранту на экзамене по дисциплине «Иностранный язык»:**

Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
-----------------	--

«отлично»	Оценка «отлично» выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится аспирантам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Текущая аттестация.** Текущая аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (посещения занятия, выступления с докладом, участие в дискуссиях, устного опроса, выполнения контрольных заданий) по оцениванию фактических результатов обучения аспирантов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

**Критерии оценки (устного доклада, сообщения, в том числе выполненных в форме презентаций):**

✓ 100-86 баллов выставляется аспиранту, если аспирант выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы. аспирант знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно

✓ 85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы

✓ 75-61 балл – аспирант проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

✓ 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без собственных комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

**Критерии оценки презентации доклада:**

<b>Оценка</b>	<b>50-60 баллов (неудовлетворительно)</b>	<b>61-75 баллов (удовлетворительно)</b>	<b>76-85 баллов (хорошо)</b>	<b>86-100 баллов (отлично)</b>
<b>Критерии</b>	<b>Содержание критериев</b>			

<b>Раскрытие проблемы</b>	Проблема раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
<b>Представление</b>	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или непоследовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
<b>Оформление</b>	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
<b>Ответы на вопросы</b>	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

### **Критерии оценки реферата для сдачи кандидатского экзамена по дисциплине «Иностранный язык» (английский)**

Реферат оценивается преподавателем, ведущим занятия, на «зачтено» или «не зачтено».

«Зачтено» ставится, если реферат адекватно передаёт содержание реферируемой англоязычной литературы с соблюдением всех квалификационных требований к написанию реферата.

«Не зачтено» ставится, если содержание реферата не полностью соответствует тематике (или проблематике), освещаемой в англоязычной профессионально-ориентированной литературе. Допускается не более 20% потери информации. Реферат сделан с нарушением требований, предъявляемым к работам подобного рода.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

**ШКОЛА ГУМАНИТАРНЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «История и философия науки»  
05.06.01 Науки о Земле  
Форма подготовки (очная)

Владивосток  
2016

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	Знает	<p>основы единства философского и научного познания, основные направления критического анализа научного познания в современной философии, особенности исторических форм этого познания, специфику современной научной парадигмы, структуру и процесс познавательной деятельности</p>
	Умеет	<p>использовать начала философско-методологической аналитики научной деятельности для понимания закономерностей развития науки, формирования междисциплинарных связей и рождения новых идей</p>
	Владеет	<p>навыками научного критического мышления, началами философской методологии критического анализа места частных научных достижений в общей системе научного знания</p>
<p>УК-2 - способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>	Знает	<p>философские основания системного подхода и комплексной аналитики научного познания, общие принципы проектной деятельности</p>
	Умеет	<p>использовать знания в области истории и философии науки для понимания роли общих принципов познания для решения современных исследовательских задач</p>
	Владеет	<p>навыками междисциплинарной коммуникации, общими принципами комплексного, проектного и системного подхода к решению задач современных исследований и разработок</p>
<p>УК-5 - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	Знает	<p>специфику науки как призвания и профессии, значение личного знания в науке, проблематику научного этоса и ответственности ученого</p>
	Умеет	<p>использовать полученные знания для критической оценки позиции ученого при решении общезначимых (общечеловеческих) задач</p>
	Владеет	<p>общими принципами подхода к оценке ресурсов планированию собственного профессионального и личностного</p>

		развития.
ОПК-1 - Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знает	особенности применения методологии современного научного познания в соответствующей профессиональной области
	Умеет	самостоятельно использовать общенаучную методологию для решения профессиональных научно-исследовательских задач
	Владеет	навыками использования общенаучных методологических подходов для решения конкретных научно-исследовательских задач

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль 1. Философия и наука. Основные направления современной философии науки	УК-1	Знает	Конспект (ПР-7), Доклад, сообщение (УО-3), обсуждение (УО-4), реферат (ПР-4)	Вопросы экзамена 1-6 (первый раздел)
			Умеет	Конспект (ПР-7), Доклад, сообщение (УО-3), обсуждение (УО-4), реферат (ПР-4)	Вопросы экзамена 1-6 (первый раздел)
			Владеет	Конспект (ПР-7), Доклад, сообщение (УО-3), обсуждение (УО-4), реферат (ПР-4)	Вопросы экзамена 1-6 (первый раздел)
2	Модуль 2. Исторические этапы становления	УК-2	Знает	Конспект (ПР-7), Доклад, сообщение	Вопросы экзамена 7-12 (первый раздел)
			Умеет		
			Владеет		

	научной рациональности			(УО-3), обсуждение (УО-4), реферат (ПР-4)	
3	Модуль 3. Методология научного познания	ОПК-1	Знает	Конспект (ПР-7), Доклад, сообщение (УО-3), обсуждение (УО-4), реферат (ПР-4)	Вопросы экзамена 13-17 (Первый раздел)
			Умеет		
			Владеет		
4	Модуль 4. Проблемы современной науки	ОПК-1	Знает	Конспект (ПР-7), Доклад, сообщение (УО-3), обсуждение (УО-4), реферат (ПР-4)	Вопросы экзамена 22-25 (Первый раздел)
			Умеет		
			Владеет		
5	Модуль 5. Философско- методологические основания естественных и технических наук	УК-5	Знает	Конспект (ПР-7), Доклад, сообщение (УО-3), обсуждение (УО-4), реферат (ПР-4)	Вопросы экзамена Раздел 2.
			Умеет		
			Владеет		

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерий	Показатели
УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе	Знает	основы единства философского и научного познания, основные направления критического анализа научного познания в современной философии, особенности исторических	Знание основных понятий философии; знание истории развития основных направлений человеческой научной мысли	Способность характеризовать основные направления критического анализа научного познания в современной философии, особенности исторических форм этого познания,

В междисциплинарных областях		форм этого познания, специфику современной научной парадигмы, структуру и процесс познавательной деятельности		специфику современной научной парадигмы, каковы структура и процесс познавательной деятельности
	Умеет	использовать начала философско-методологической аналитики научной деятельности для понимания закономерностей развития науки, формирования междисциплинарных связей и рождения новых идей	Способность применять общую методологию для решения контактной научной проблемы	Понимание закономерностей развития науки, формирования междисциплинарных связей и рождения новых идей; Способность использовать полученные знания при коллективном обсуждении проблем на семинарских занятиях
	Владеет	навыками научного критического мышления, началами философской методологии критического анализа места частных научных достижений в общей системе научного знания	Способность использовать методы критического мышления для понимания философского контекста общенаучной проблематики	Практические навыки участия в дискуссии. Наличие личностного и методологического уровней мыслительной деятельности в интерактивной работе
УК-2 - способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного	Знает	философские основания системного подхода и комплексной аналитики научного познания, общие принципы проектной деятельности	Знание системного подхода и комплексной аналитики научного познания	Способность характеризовать общие принципы проектной деятельности

научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Умеет	использовать знания в области истории и философии науки для понимания роли общих принципов познания для решения современных исследовательских задач	Способность понимания философского контекста общенаучной проблематики	Способность бегло и точно применять терминологический аппарат предметной области исследования в устных ответах на вопросы и в письменных работах
	Владеет	навыками междисциплинарной коммуникации, общими принципами комплексного, проектного и системного подхода к решению задач современных исследований и разработок	Владение терминологией философской области знаний, владение способностью сформулировать задание по научному исследованию, чёткое понимание требований, предъявляемых к содержанию и последовательности исследования	способность проводить самостоятельные исследования и представлять их результаты на обсуждение на круглых столах, диспутах, семинарах, научных конференциях
УК-5 - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знает	специфику науки как призвания и профессии, значение личного знания в науке, проблематику научного этики и ответственности ученого	Знание основных понятий философии; знание истории развития основных направлений человеческой мысли	Способность характеризовать и указать особенности основных понятий философии; знание истории развития основных направлений человеческой мысли
	Умеет	использовать полученные знания для критической оценки позиции ученого при решении общезначимых (общечеловеческих) задач	Умение анализировать основные понятия и концепции философского исследования, умение работать с электронными базами данных по	Способность использовать полученные знания для критической оценки позиции ученого при решении общезначимых (общечеловеческих)

			философии и библиотечными каталогами	х) задач, при коллективном обсуждении проблем на семинарских занятиях
	Владеет	общими принципами подхода к оценке ресурсов планированию собственного профессионального и личностного развития	Способность планировать время и ресурсы при выполнении профессиональных и научных задач	Наличие личностного и методологического уровня мыслительной деятельности в интерактивной работе
ОПК-1 - Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знает	особенности применения методологии современного научного познания в соответствующей профессиональной области	Знание принципов самостоятельной профессиональной деятельности	Знание современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
	Умеет	самостоятельно использовать общенаучную методологию для решения профессиональных научно-исследовательских задач;	Понимание связи философской, общенаучной и частнонаучной методологии	Наличие личностного и методологического уровня мыслительной деятельности в интерактивной работе
	Владеет	навыками использования общенаучных методологических подходов для решения конкретных научно-исследовательских задач	Способность использовать информационно-коммуникационные технологии для решения конкретной научно-исследовательской задачи	Способность отбирать и анализировать источники, используемые при подготовке докладов, при подготовке презентации докладов.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания  
результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация аспирантов**

**Текущая аттестация.** Текущая аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (посещения занятия, выступления с докладом, участие в коллоквиумах и дискуссиях, устного опроса, выполнения контрольных заданий) по оцениванию фактических результатов обучения аспирантов и осуществляется ведущим преподавателем.

Текущая аттестация по дисциплине «История и философия науки» проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения аспирантов и осуществляется ведущим преподавателем.

(УО-1) Собеседование - средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

(УО-4) Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты - оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

(ПР-4) Реферат - продукт самостоятельной работы обучающегося, как правило связанный с философско-методологическими проблемами научной специализации аспиранта и представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) проблемы.

(ПР-7) Конспект - продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основное содержание источников, рекомендованной научной и учебной литературы, курса и лекции и др..

(ПР-11) Кейс-задача - проблемное задание, в котором обучающемуся предлагается осмыслить конкретную проблемную ситуацию методологического или мировоззренческого плана.

(ПР-11) Самостоятельные задания:

- реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

- творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

**Промежуточная аттестация** студентов по дисциплине «История и философия науки» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. По данной дисциплине учебным планом предусмотрен экзамен.

Согласно приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 марта 2014 г. № 247 «Об утверждении порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня», кандидатские экзамены являются формой промежуточной аттестации при освоении программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Для приема кандидатских экзаменов создаются комиссии по приему кандидатских экзаменов из числа научно-педагогических работников (в том числе работающих по совместительству), высококвалифицированных научно-педагогических и научных кадров. В состав экзаменационной комиссии могут включаться научно-педагогические работники других организаций.

Решение экзаменационной комиссии оформляется протоколом, в котором указывается:

- наименование дисциплины;
- код и наименование направления подготовки, профиль, по которому сдавался кандидатский экзамен;
- вопросы по билетам и дополнительные вопросы;
- оценка уровня знаний аспиранта (по пятибалльной шкале);
- фамилия, имя, отчество (последнее - при наличии), ученая степень, ученое звание и должность каждого члена экзаменационной комиссии.

Протокол подписывается членами экзаменационной комиссии, присутствующими на экзамене, и утверждается проректором по научной работе.

## ВОПРОСЫ К КАНДИДАТСКОМУ ЭКЗАМЕНУ

### Раздел 1. Общие проблемы философии науки

1. Философия и наука. Предмет философии науки.
2. Становление проблематики философии науки. Неопозитивизм и аналитическая философия науки.
3. Феноменологическая философия науки. Э. Гуссерль «Кризис европейских наук и трансцендентальная феноменология».
4. Постмодернистская философия науки. Ж. Лиотар «Состояние постмодерна».
5. Научное познание в свете фундаментальной онтологии. М. Хайдеггер «Наука и осмысление».
6. Постаналитическая философия науки. И.Лакатос «Фальсификация и методология исследовательских программ».
7. Наука как духовный, культурный и социальный феномен.
8. Научное познание как вид человеческого познания.
9. Возникновение науки и этапы ее формирования.
10. Социальные и культурные условия возникновения первых форм теоретического познания в Античности.
11. Роль христианской теологии в развитии европейской учености.
12. Возникновение экспериментального математизированного естествознания в Новое время. Работы А.Койре «От мира приблизительности к универсуму прецизионности», «Галилей и Платон».
13. Общая структура научного знания. Проблема классификации наук.
14. Структура и методология эмпирического знания.
15. Структура и методология теоретического знания.
16. Философское учение о методе. Методологические основания современного научного познания.
17. Структура и этапы научного исследования.

18. Научная картина мира и ее эволюция.
19. Проблема истины в научном познании.
20. Логика и модели исторического развития научного знания. Научные традиции и научные революции. Т.Кун «Структура научных революций».
21. Культурно-исторические типы рациональности. Научная рациональность и этапы ее эволюции.
22. Этика науки. Проблема ответственности ученого.
23. Основные черты, тенденции и перспективы развития современной науки. Современная технонаука. Б.Латур «Наука в действии».
24. Наука как социальный институт и проблема становления общества и экономики, основанных на знаниях. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности.
25. Наука и научное образование. Статус университета в современном обществе.

## **Раздел 2. Философские проблемы отраслей научного знания** (естественные и технические науки)

1. Естественное как предмет научного познания. Критерий отличия естественного от искусственного. Понятие природы.
2. Систематика естественных наук. Значение междисциплинарных областей знания в современной науке.
3. Проблематика философии техники. Основные концепции техники.
4. «Вопрос о технике» М.Хайдеггера.
5. Естественное и техническое. Соотношение естественных, технических и социогуманитарных наук.
6. Категории пространства и времени. Эволюция понятий пространства и времени в истории естествознания. Проблема измерения в естествознании.
7. Понятия причинности, цели и случайности. Идеи детерминизма, индетерминизма и целесообразности в естествознании.

8. Современный системный подход. Проблема познания сложных иерархических систем в естествознании. (Критерий сложности).

9. Проблема объективности в современной физике. Принципы наблюдаемости и неопределенности.

10. Проблематика философии математики. Статус математики в системе научного знания. Проблема оснований математики. Закономерности развития математики.

11. Философия жизни. Сущность живого и проблема его происхождения. Значение наук о жизни в современном естествознании.

12. Принцип развития в современной науке. Современный эволюционизм. Эволюционная проблема в астрономии и космологии. Концепция Большой Истории.

13. Современная экофилософия. Экологические основы и императивы хозяйственной деятельности. Взаимодействие общества и природы в исторической перспективе.

14. Понятие информации. Информационный подход в современной науке.

15. Информационное общество. Влияние информационных технологий на социальную стратификацию, на экономические и политические процессы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Клеточная биология, цитология, гистология»**  
Направление подготовки *06.06.01 Биологические науки*  
Профиль *«Клеточная биология, цитология, гистология»*

Форма подготовки (очная)

**Владивосток**  
**2015**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	Знает	современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	Умеет	использовать в работе современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	Владеет	способностью использовать в работе современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
<p>ПК-1 Умение творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>	Знает	методы и технологии творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
	Умеет	творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
	Владеет	способностью творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
<p>ПК-2 Владение методами и способами исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции</p>	Знает	теоретические основы методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции
	Умеет	планировать и осуществлять эксперименты по исследованию клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции с использованием передовых методов
	Владеет	способностью планировать и осуществлять эксперименты по исследованию клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции с использованием передовых методов

## 3 семестр

№ п/п	Контролируемые разделы	Коды, наименование и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Модуль 1 Раздел I Предмет, задачи и методы цитологии	ОПК-1 ПК-1 ПК-2	Знает	УО-1 Собеседование	Вопросы для подготовки к зачёту 1-3
			Умеет	УО-1 Собеседование	Вопросы для подготовки к зачёту 1-3
			Владеет	УО-1 Собеседование	Вопросы для подготовки к зачёту 1-3
2	Модуль 1 Раздел II Общая характеристика клетки	ОПК-1 ПК-1 ПК-2	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум	Вопросы для подготовки к зачёту 4-10
			Умеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум	Вопросы для подготовки к зачёту 4-10
			Владеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум	Вопросы для подготовки к зачёту 4-10
3	Модуль 1 Раздел III Организация транскрипции в интерфазном ядре	ОПК-1 ПК-1 ПК-2	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к зачёту 11-17
			Умеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к зачёту 11-17
			Владеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к зачёту 11-17
4	Модуль 1 Раздел IV Организация пластического метаболизма (вакуолярная система). Энергетического метаболизма (пластиды и митохондрии)	ОПК-1 ПК-1 ПК-2	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к зачёту 18-26
			Умеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к зачёту 18-26

			Владеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к зачёту 18-26
5	Модуль 1 Раздел V Цитоскелет и опорно-двигательные структуры. Поверхностный аппарат клетки	ОПК-1 ПК-1 ПК-2	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к зачёту 27-35
			Умеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к зачёту 27-35
			Владеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к зачёту 27-35
6	Модуль 1 Раздел VI Репродукция клеток. Дифференциация клеток	ОПК-1 ПК-1 ПК-2	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к зачёту 36-44
			Умеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к зачёту 36-44
			Владеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к зачёту 36-44

#### 4 семестр

1	Модуль 2 Раздел I Предмет, задачи и методы гистологии	ОПК-1 ПК-1 ПК-2	Знает	УО-1 Собеседование	Вопросы для подготовки к экзамену 1-48
			Умеет	УО-1 Собеседование	Вопросы для подготовки к экзамену 1-48
			Владеет	УО-1 Собеседование	Вопросы для подготовки к экзамену 1-48
2	Модуль 2 Раздел II Эпителиальные ткани	ОПК-1 ПК-1 ПК-2	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к экзамену 49-54
			Умеет	УО-1 Собеседование УО-2	Вопросы для подготовки к экзамену 49-54

				Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	
			Владеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к экзамену 49-54
3	Модуль 2 Раздел III Ткани внутренней среды	ОПК-1 ПК-1 ПК-2	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к экзамену 55-59
			Умеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к экзамену 55-59
			Владеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к экзамену 55-59
4	Модуль 2 Раздел IV Мышечные ткани	ОПК-1 ПК-1 ПК-2	Знает	УО-1 Собеседование ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к экзамену 60-63
			Умеет	УО-1 Собеседование ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к экзамену 60-63
			Владеет	УО-1 Собеседование ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к экзамену 60-63
5	Модуль 2 Раздел V Ткани нервной системы	ОПК-1 ПК-1 ПК-2	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к экзамену 64-70
			Умеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к экзамену 64-70
			Владеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к экзамену 64-70

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	знает (пороговый уровень)	современные методы и методики анализа, в том числе в рамках новых научных подходов в науке, современные информационно-коммуникационные технологии, используемые в науке	знание методов анализа в соответствующей профессиональной области и информационно-коммуникационных технологий, используемых в данной области	способность демонстрировать системные знания о современных методах анализа в соответствующей профессиональной области и информационно-коммуникационных технологиях, используемых в данной области
	умеет (продвинутый)	осуществлять отбор и использовать оптимальные методы исследования и современные информационные технологии в научной деятельности	умение отбирать и использовать методы исследования и применять информационные технологии с учетом специфики профессиональной области	способность на высоком уровне осуществлять отбор и эффективно использовать современные исследовательские методы анализа и применения информационных технологий с учетом специфики направления подготовки
	владеет (высокий)	навыками использования современных методов научного исследования и навыками применения информационно-коммуникационных технологий в науке	владение современными методами научного исследования и информационно-коммуникационных технологий	способность на высоком уровне владеть навыками системного использования современных методов научного исследования и навыками эффективного применения информационно-коммуникационных технологий в соответствующей профессиональной сфере
ПК-1	знает	фундаментальные и	знание	способность

Способность творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	(пороговый уровень)	прикладные разделы специальных (профильных) дисциплин, варианты творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности данных разделов	фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин, вариантов творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности данных разделов	творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
	умеет (продвинутый)	творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	умение творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	способность творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
	владеет (высокий)	навыками творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	владение навыками творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	способность творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
ПК-2 владение методами и способами исследования клеточных и тканевых систем,	знает (пороговый уровень)	современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и	знание современных методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и	способность успешно и на высоком уровне использовать современные методы и способы исследования

процессов их жизнедеятельности и эволюции		эволюции	эволюции	клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции
	умеет (продвинутой)	использовать в научных исследованиях современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	умение использовать в научных исследованиях современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	способен использовать в научных исследованиях современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции
	владеет (высокой)	Навыками использования в научных исследованиях современных методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	владение навыками использования в научных исследованиях современных методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	способен на высоком уровне проводить исследования, используя современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

### Методические указания по сдаче зачета

На зачете в качестве оценочного средства применяется собеседование по вопросам, составленным ведущим преподавателем. Зачет принимается ведущим преподавателем или его ассистентом.

Во время проведения зачета аспиранты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины. В случае использования аспирантом средств для списывания, преподаватель имеет право удалить аспиранта с зачета, а в экзаменационную ведомость поставить незачет.

При явке на зачет аспиранты обязаны иметь при себе ведомость. Преподаватель заполняет соответствующие графы ведомости аспиранта: название дисциплины в соответствии с учебным планом, ее трудоемкость, фамилия преподавателя, оценка, дата, подпись.

Для сдачи устного зачета аспирант приглашается в специализированную аудиторию. Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без разрешения преподавателя аспирантам запрещается. Время, предоставляемое аспиранту на подготовку к ответу на устном зачете – 30 минут.

При сдаче устного зачета преподаватель может задавать дополнительные вопросы. Если аспирант затрудняется ответить на один вопрос, то ему можно предложить ответить на другой, но не более одного раза.

При промежуточной аттестации установлены оценки на зачете: «зачтено» и «не зачтено».

При неявке аспиранта на зачет без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные преподавателем по итогам зачета, не подлежат пересмотру. Аспирант, не согласный с выставленной оценкой, имеет право подать заявление на имя директора Школы. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе трех преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная аспирантом во время пересдачи зачета комиссии, является окончательной.

### Критерии выставления оценки на зачете

«зачтено»	ставится тогда, когда аспирант свободно владеет теоретическим материалом изучаемой дисциплины, не допускает ошибок при ответах на задаваемые вопросы, используя наглядные таблицы, или допускает некоторые неточности в ответах, но быстро исправляет ошибки при задавании ему наводящих вопросов. Кроме того, аспирант ориентируется в современных вопросах клеточной биологии, цитологии и гистологии.
«не зачтено»	ставится тогда, когда аспирант не владеет материалом изучаемой дисциплины, не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и не ориентируется в современных вопросах клеточной биологии, цитологии и гистологии.

## **Методические указания по сдаче экзамена**

Согласно приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 марта 2014 г. № 247 «Об утверждении порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня», кандидатские экзамены являются формой промежуточной аттестации при освоении программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Для приема кандидатских экзаменов создаются комиссии по приему кандидатских экзаменов из числа научно-педагогических работников (в том числе работающих по совместительству), высококвалифицированных научно-педагогических и научных кадров. В состав экзаменационной комиссии могут включаться научно-педагогические работники других организаций.

Решение экзаменационной комиссии оформляется протоколом, в котором указывается:

- наименование дисциплины;
- код и наименование направления подготовки, профиль, по которому сдавался кандидатский экзамен;
- вопросы по билетам и дополнительные вопросы;
- оценка уровня знаний аспиранта (по пятибалльной шкале);
- фамилия, имя, отчество (последнее - при наличии), ученая степень, ученое звание и должность каждого члена экзаменационной комиссии.

Протокол подписывается членами экзаменационной комиссии, присутствующими на экзамене, и утверждается проректором по научной работе.

На экзамене в качестве оценочного средства применяется собеседование по вопросам билетов, составленных ведущим преподавателем и подписанных заведующим кафедрой и проректором по научной работе. Экзамены принимаются комиссией в составе ведущего преподавателя, его ассистентов и других специалистов из числа высококвалифицированных научно-педагогических и научных кадров.

Во время проведения экзамена аспиранты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины. В случае использования аспирантом средств для списывания, комиссия имеет право удалить аспиранта с экзамена, а в протокол экзамена поставить неудовлетворительную оценку.

При явке на экзамен аспиранты обязаны иметь при себе документ, удостоверяющий личность аспиранта. Ведущий преподаватель или Председатель комиссии заполняет соответствующие пункты протокола (см. выше).

Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без разрешения членов комиссии аспирантам запрещается. Время, предоставляемое аспиранту на подготовку к ответу на устном экзамене – 60 минут.

При проведении экзамена экзаменационный билет выбирает сам аспирант. При сдаче устного экзамена любой член комиссии может задавать дополнительные вопросы. Если аспирант затрудняется ответить на один

вопрос выбранного билета, то ему можно предложить взять другой билет, при этом оценка снижается на балл.

При промежуточной аттестации установлены оценки на экзаменах: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

При неявке аспиранта на экзамен без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные экзаменатором по итогам экзаменов, не подлежат пересмотру. Аспирант, получивший на экзамене оценку «неудовлетворительно» имеет право на повторную пересдачу. Для этого он подает заявление на имя директора Школы. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе трех преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная аспирантом во время пересдачи экзамена комиссии, является окончательной.

### **Шкала оценивания (экзамен)**

Оценка	Критерии
Оценка «5» «Отлично»	Аспирант показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Аспирант обнаружил понимание материала, обоснованной суждений, способность применить полученные знания на практике.
Оценка «4» «Хорошо»	Аспирант дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает некоторые ошибки, которые исправляет самостоятельно, и некоторые недочеты в изложении вопроса.
Оценка «3» «Удовлетворительно»	Аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в ответе.
Оценка «2» «Неудовлетворительно»	Аспирант обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса; допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке аспиранта, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

### **Вопросы к зачету по дисциплине «Клеточная биология, цитология, гистология» (3 семестр)**

1. Биология клетки - Наука о клетке. Современные проблемы и задачи клеточной биологии. Отношение к другим наукам.
2. История создания клеточной теории. Современное состояние клеточной теории, ее постулаты. Значение клеточной теории.
3. Методики – технологические приемы исследования клеток, их органелл и молекул (приборы, прописи, протоколы). Метод как методология - общий подход, принцип, логика исследования.
4. Физико-химическая сущность живой материи. Направления и формы метаболизма.

5. Химический состав клеток. Углеводы. Липиды. Белки, или протеины. Нуклеиновые кислоты (РНК и ДНК).
6. Синтез белков. Клеточный геном и его воспроизведение.
7. Центральная догма молекулярной биологии. Генетический код. Самовоспроизведение генетической информации.
8. Реактивность (раздражимость) клеток. Клеточное повреждение от неспецифических раздражителей (факторов общего действия). Клеточное повреждение от специфических раздражителей.
9. Клеточные рецепторы – их типы. Лиганды и способы их взаимодействия с рецепторами.
10. Строение мембран. Компарментализация. Про- и эукариотные клетки. Биомембраны – основа компарментации клетки.
11. Что такое генетический аппарат клетки? Клеточный геном. Генетический аппарат про- и эукариотных клеток.
12. Размер генома. Общее строение и функция клеточного ядра.
13. Структура нуклеоида прокариот. Структура хроматина (хромосом) эукариот. Нуклеосомы, нуклеомеры, хромомеры, хромонема, хроматида. Эухроматин и гетерохроматин.
14. Сплайсинг. Морфологическое выражение синтеза мРНК. Молекулярные механизмы процессинга и сплайсинга.
15. Модели изучения транскрипции – политенные хромосомы дигтер и хромосомы-ламповые щетки в мейотических ооцитах.
16. Ядрышковый организатор. Синтез и процессинг рРНК, молекулярная структура рибосом. Число ядрышек.
17. Ядерный матрикс – общая характеристика, состав и строение. Строение и основные функции ядерной оболочки. Варианты транспорта веществ из ядра в цитоплазму и обратно. Ядерно-цитоплазматические отношения – их характеристика.
18. Определение пластического метаболизма. На что он направлен? Характеристика системы пластического метаболизма как вакуолярной системы клетки. Вакуолярная система про- и эукариотных клеток.
19. Общая характеристика эндоплазматического ретикулума. Особенности строения и функционирования шероховатого (гранулярного) эндоплазматического ретикулума. Биосинтез, процессинг и транспорт белка.
20. Гладкий эндоплазматический ретикулум и его производные. Биосинтезы, детоксикация, концентрирование веществ.
21. Строение аппарата Гольджи (пластинчатого комплекса). Основные его функции. Секреция, обновление плазмалеммы, внутриклеточная изоляция веществ.
22. Организация лизосом. Лизосомы и внутриклеточное пищеварение. Ауто- и гетерофагия.
23. Основные механизмы интеграции различных структур вакуолярной системы клетки. Эндо- и экзомембраны. Мембранный поток в клетке.

24. Определение энергетического метаболизма. Молекулы с макроэргическими связями. Строение и функции АТФ. Цикл АТФ. Хемосинтез, фотосинтез, гликолиз, дыхание.
25. Строение и функционирование хлоропластов и митохондрий. Теория Митчелла. Синтез АТФ на плазмалемме прокариот.
26. Общая морфологическая характеристика митохондрий. Структура и функции пластид. Полуавтономность пластид и митохондрий в эукариотных клетках, проблема их биогенеза и эволюции клеток. Симбиогенез эукариотных клеток.
27. Состав опорно-двигательной системы про- и эукариотных клеток. Двигательные структуры цитоскелета, их основные свойства.
28. Промежуточные филаменты, их разнообразие и функции. Характеристика промежуточных филаментов из разных типов тканей.
29. Общая характеристика микрофиламентов. Актин-миозиновый комплекс. Кортикальные филаменты, стресс-фибриллы и миофибриллы.
30. Общая характеристика микротрубочек – строение и функции. Центриоли и клеточный центр. Транспортная функция микротрубочек, двигательные белки. Реснички и жгутики. Организация жгутиков бактерий.
31. Характеристика основных составных частей поверхностного аппарата клетки: плазматическая мембрана (плазмалемма), гликокаликс, кортикальный цитоскелет. Обновление и рост плазматической мембраны.
32. Трансмембранный транспорт, его виды. Пассивный и активный трансмембранный транспорт. Мембранный потенциал, его значение. Везикулярный транспорт (пиноцитоз, фагоцитоз, экзоцитоз).
33. Рецепция. Состав и механизмы действия мембранных рецепторов. Каналообразующие рецепторы. Каталитические рецепторы.
34. Мембранные антигены и их рецепторы. Рецепция в реакциях распознавания и иммунитета. Рецепторы гормонов и медиаторов. Фоторецепторы.
35. Межклеточный матрикс. Адгезия – общая характеристика, последовательные стадии. Постоянные межклеточные контакты.
36. Клеточный цикл: периоды интерфазы, митоз. Точка «принятия решения», выход в дифференцировку. Апоптоз и некроз клетки. Регуляция митотического цикла.
37. Основные закономерности репликации ДНК: полуконсервативность, репликонная организация хромосом, асинхронность, репаративный синтез, репликация теломеров.
38. Организация митотических хромосом. Кариотип вида – его основные характеристики.
39. Кинетические механизмы митоза: прометафазные и анафазные движения хромосом, цитокинез. Митотическое веретено и кариокинез. Различные механизмы цитокинеза.
40. Основные модификации митотического цикла: полиплоидия и политения. Сравнительная цитология митоза.

41. Гистогенез. Стволовые клетки – их свойства и значение для организмов. Стволовые тотипотентные клетки. Клеточный дифферон, клон. Типы клеточных популяций.
42. Теория дифференциальной экспрессии генов. Основной механизм дифференциальной экспрессии генов. Комбинаторика генов путем альтернативного сплайсинга.
43. Структурные перестройки генома с помощью мобильных генетических элементов. Изменение дозы генов на основе амплификации и диминуции хроматина.
44. Индукторы и механизмы дифференцировки клеток. Эмбриональная детерминация развития. Эмбриональная индукция развития. Гуморальная, нервная и иммунная системы регуляции дифференцировки.

### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Клеточная биология, цитология, гистология»**

1. Биология клетки - Наука о клетке. Современные проблемы и задачи клеточной биологии. Отношение к другим наукам.
2. История создания клеточной теории. Современное состояние клеточной теории, ее постулаты. Значение клеточной теории.
3. Методики – технологические приемы исследования клеток, их органелл и молекул (приборы, прописи, протоколы). Метод как методология - общий подход, принцип, логика исследования.
4. Физико-химическая сущность живой материи. Направления и формы метаболизма.
5. Химический состав клеток. Углеводы. Липиды. Белки, или протеины. Нуклеиновые кислоты (РНК и ДНК).
6. Синтез белков. Клеточный геном и его воспроизведение.
7. Центральная догма молекулярной биологии. Генетический код. Самовоспроизведение генетической информации.
8. Реактивность (раздражимость) клеток. Клеточное повреждение от неспецифических раздражителей (факторов общего действия). Клеточное повреждение от специфических раздражителей.
9. Клеточные рецепторы – их типы. Лиганды и способы их взаимодействия с рецепторами.
10. Строение мембран. Компартиментализация. Про- и эукариотные клетки. Биомембраны – основа компартментации клетки.
11. Что такое генетический аппарат клетки? Клеточный геном. Генетический аппарат про- и эукариотных клеток.
12. Размер генома. Общее строение и функция клеточного ядра.
13. Структура нуклеоида прокариот. Структура хроматина (хромосом) эукариот. Нуклеосомы, нуклеомеры, хромомеры, хромонема, хроматида. Эухроматин и гетерохроматин.
14. Сплайсинг. Морфологическое выражение синтеза мРНК. Молекулярные механизмы процессинга и сплайсинга.

15. Модели изучения транскрипции – политенные хромосомы диптер и хромосомы-ламповые щетки в мейотических ооцитах.
16. Ядрышковый организатор. Синтез и процессинг рРНК, молекулярная структура рибосом. Число ядрышек.
17. Ядерный матрикс – общая характеристика, состав и строение. Строение и основные функции ядерной оболочки. Варианты транспорта веществ из ядра в цитоплазму и обратно. Ядерно-цитоплазматические отношения – их характеристика.
18. Определение пластического метаболизма. На что он направлен? Характеристика системы пластического метаболизма как вакуолярной системы клетки. Вакуолярная система про- и эукариотных клеток.
19. Общая характеристика эндоплазматического ретикулума. Особенности строения и функционирования шероховатого (гранулярного) эндоплазматического ретикулума. Биосинтез, процессинг и транспорт белка.
20. Гладкий эндоплазматический ретикулум и его производные. Биосинтезы, детоксикация, концентрирование веществ.
21. Строение аппарата Гольджи (пластинчатого комплекса). Основные его функции. Секреция, обновление плазмалеммы, внутриклеточная изоляция веществ.
22. Организация лизосом. Лизосомы и внутриклеточное пищеварение. Ауто- и гетерофагия.
23. Основные механизмы интеграции различных структур вакуолярной системы клетки. Эндо- и экзомембраны. Мембранный поток в клетке.
24. Определение энергетического метаболизма. Молекулы с макроэргическими связями. Строение и функции АТФ. Цикл АТФ. Хемосинтез, фотосинтез, гликолиз, дыхание.
25. Строение и функционирование хлоропластов и митохондрий. Теория Митчелла. Синтез АТФ на плазмалемме прокариот.
26. Общая морфологическая характеристика митохондрий. Структура и функции пластид. Полуавтономность пластид и митохондрий в эукариотных клетках, проблема их биогенеза и эволюции клеток. Симбиогенез эукариотных клеток.
27. Состав опорно-двигательной системы про- и эукариотных клеток. Двигательные структуры цитоскелета, их основные свойства.
28. Промежуточные филаменты, их разнообразие и функции. Характеристика промежуточных филаментов из разных типов тканей.
29. Общая характеристика микрофиламентов. Актин-миозиновый комплекс. Кортикальные филаменты, стресс-фибриллы и миофибриллы.
30. Общая характеристика микротрубочек – строение и функции. Центриоли и клеточный центр. Транспортная функция микротрубочек, двигательные белки. Реснички и жгутики. Организация жгутиков бактерий.
31. Характеристика основных составных частей поверхностного аппарата клетки: плазматическая мембрана (плазмалемма), гликокаликс, кортикальный цитоскелет. Обновление и рост плазматической мембраны.

32. Трансмембранный транспорт, его виды. Пассивный и активный трансмембранный транспорт. Мембранный потенциал, его значение. Везикулярный транспорт (пиноцитоз, фагоцитоз, экзоцитоз).
33. Рецепция. Состав и механизмы действия мембранных рецепторов. Каналообразующие рецепторы. Каталитические рецепторы.
34. Мембранные антигены и их рецепторы. Рецепция в реакциях распознавания и иммунитета. Рецепторы гормонов и медиаторов. Фоторецепторы.
35. Межклеточный матрикс. Адгезия – общая характеристика, последовательные стадии. Постоянные межклеточные контакты.
36. Клеточный цикл: периоды интерфазы, митоз. Точка «принятия решения», выход в дифференцировку. Апоптоз и некроз клетки. Регуляция митотического цикла.
37. Основные закономерности репликации ДНК: полуконсервативность, репликонная организация хромосом, асинхронность, репаративный синтез, репликация теломеров.
38. Организация митотических хромосом. Кариотип вида – его основные характеристики.
39. Кинетические механизмы митоза: прометафазные и анафазные движения хромосом, цитокинез. Митотическое веретено и кариокинез. Различные механизмы цитокинеза.
40. Основные модификации митотического цикла: полиплоидия и политения. Сравнительная цитология митоза.
41. Гистогенез. Стволовые клетки – их свойства и значение для организмов. Стволовые тотипотентные клетки. Клеточный дифферон, клон. Типы клеточных популяций.
42. Теория дифференциальной экспрессии генов. Основной механизм дифференциальной экспрессии генов. Комбинаторика генов путем альтернативного сплайсинга.
43. Структурные перестройки генома с помощью мобильных генетических элементов. Изменение дозы генов на основе амплификации и диминуции хроматина.
44. Индукторы и механизмы дифференцировки клеток. Эмбриональная детерминация развития. Эмбриональная индукция развития. Гуморальная, нервная и иммунная системы регуляции дифференцировки.
45. Предмет изучения дисциплины «Гистология». Основные задачи, связанные с изучением тканей. Связи гистологии с другими дисциплинами.
46. Определение понятия «ткань». Возникновение и развитие тканей в эволюции многоклеточных организмов. Теория фагоцителлы И.И. Мечникова. Теория гастрей Э. Геккеля. Дивергентная теория Н.Г. Хлопина и теория параллелизма акад. А.А. Заварзина.
47. Основные подходы к классификации тканей. Основы морфо-функциональной классификации тканей. Гистогенетическая классификация тканей.

48. Авторадиография, электронная микроскопия, метод клонирования, методика приготовления постоянного гистологического препарата, гистохимия, иммуноцитохимия.
49. Типовые признаки эпителиев. Классификации эпителиев: морфологическая, по происхождению, по выполняемым функциям и т.д. Краткая характеристика каждой группы эпителиев.
50. Типы секреции: мерокриновая, голокриновая, апокриновая. Классификация желез. Экзокринные железы (одноклеточные, малоклеточные и многоклеточные).
51. Эндокринные железы позвоночных (на примере щитовидной железы). Эндокринные железы беспозвоночных: моллюски, насекомые, оболочники.
52. Понятие о фильтрации, реабсорбции, секреции. Строение нефрона позвоночных. Вспомогательные осморегулирующие эпителиальные системы (хлоридные клетки, солевые железы).
53. Типы пищеварения. Кишечные эпителии млекопитающих: эпителий тонкого кишечника и фундальной части желудка. Кишечные эпителии беспозвоночных: секреторно-всасывающие, пищеварительные, вспомогательные клетки. Системная организация и обновление кишечных эпителиев у многоклеточных животных.
54. Однослойные кожные эпителии беспозвоночных. Многослойные кожные эпителии позвоночных: неороговевающие, слабо- и сильно ороговевающие. Строение эпидермального дифферона и схема его обновления.
55. Типовые признаки ТВС. Классификация ТВС.
56. Рыхлая неоформленная соединительная ткань позвоночных. Интерстициальная ткань беспозвоночных: мезогляя, паренхима. Регенераторные потенции неоформленных соединительных тканей.
57. Опорные соединительные ткани позвоночных: плотная соединительная, хрящевая, костная. Специфика и разновидности опорных соединительных тканей беспозвоночных.
58. Морфология и функции клеток крови позвоночных. Гемопоз. Теории кроветворения. Кровь и ее функциональные аналоги у беспозвоночных.
59. Гистологическая организация, клеточный состав и принципы функционирования центральных и периферических органов иммунитета позвоночных. Иммунные защитные реакции у беспозвоночных.
60. Типовые признаки мышечных тканей. Классификация мышечных тканей.
61. Поперечно-полосатая мышечная ткань позвоночных и беспозвоночных. Гистогенез соматической мышечной ткани позвоночных и его особенности. Строение мышечного волокна. Регуляторные T- и L-системы мышечного волокна и их значение. Регенерация соматической мышечной ткани. Косоисчерченная мышечная ткань.
62. Сердечная мышечная ткань позвоночных и беспозвоночных. Происхождение. Гистогенез сердечной мышечной ткани позвоночных и его особенности. Строение кардиомиоцитов желудочков, предсердий и

проводящей системы сердца. Строение вставочных пластинок кардиомиоцитов. Строение саркомера миофибрилл (сократительного аппарата). Особенности регенерации миокарда у представителей разных классов позвоночных.

63. Гладкая мышечная ткань позвоночных и беспозвоночных. Происхождение. Гистогенез гладкой мышечной ткани позвоночных и его особенности. Строение миоцитов. Роль плотных телец в миоцитах. Миофибриллы и особенности их строения в гладкой мышечной ткани. Регенерация гладкой мышечной ткани.
64. Типовые признаки тканей нервной системы. Особенности организации нервной ткани. Свойства нейронов. Структурно-функциональное разнообразие тканей нервной системы.
65. Филогенез и онтогенез нейрона. Классификация нейронов по количеству их отростков и по функциональному признаку. Строение нейрона.
66. Классификация синапсов по месту контакта и механизму передачи нервного импульса. Особенности строения электротонических и химических синапсов. Строение и работа нервно-мышечного синапса.
67. Макроглия: астроглия, олигодендроциты, эпендимная глия. Микроглия, строение и функции.
68. Определение нервного волокна. Нерв. Основные структурные и функциональные отличия мягкотных и безмякотных нервных волокон.
69. Характеристика интерорецепторов, экстерорецепторов. Строение фоторецепторов и других типов рецепторов у млекопитающих, членистоногих и моллюсков.
70. Строение анализатора. Нервный центр и его свойства. Организация нервных центров у животных разных групп. Определение рефлекса и рефлекторной дуги. Строение рефлекторных дуг соматического и вегетативного рефлексов.

## Оценочные средства для текущего контроля

**Устный опрос** - наиболее распространенный метод контроля знаний аспирантов. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и аспирантами, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для оценки количества и качества усвоения аспирантами учебного материала. Он является наиболее распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся, включает в себя собеседование (главным образом на экзамене), коллоквиум, доклад.

### Критерии оценки устного ответа:

Оценка	Критерии
«5 баллов»	выставляется аспиранту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, которые логичны и последовательны.
«4 балла»	выставляется аспиранту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, однако допускается одну - две ошибки в ответах.
«3 балла»	выставляется аспиранту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые недостаточно полно его раскрывают, отсутствует логическое построение ответа, допускает несколько ошибок.
«2 балла»	выставляется аспиранту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые показывают, что он не владеет материалом темы, не может дать аргументированные ответы, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

### Вопросы для собеседования

по дисциплине «**Клеточная биология, цитология, гистология**»

#### Модуль 1 Цитология

#### Раздел I. Предмет, задачи и методы цитологии.

- 1 Что изучает современная цитология?
- 2 Каковы основные современные проблемы и задачи цитологии?
- 3 Каковы отношения цитологии к другим наукам?
- 4 История создания клеточной теории. Современное состояние клеточной теории, ее постулаты. Значение клеточной теории.
- 5 Методики – технологические приемы исследования клеток, их органелл и молекул (приборы, прописи, протоколы).
- 6 Метод как методология - общий подход, принцип, логика исследования.

#### Раздел II. Общая характеристика клетки.

- 1 Физико-химическая сущность живой материи. Направления и формы метаболизма.
- 2 Общий химический состав клеток. Углеводы. Липиды. Белки, или протеины. Нуклеиновые кислоты (РНК и ДНК).

3 Синтез белков. Клеточный геном и его воспроизведение.

4 Центральная догма молекулярной биологии. Генетический код. Самовоспроизведение генетической информации.

5 Реактивность (раздражимость) клеток. Клеточное повреждение от неспецифических раздражителей (факторов общего действия).

6 Клеточное повреждение от специфических раздражителей. Клеточные рецепторы – их типы. Лиганды и способы их взаимодействия с рецепторами.

7 Строение мембран. Компартиментализация. Про- и эукариотные клетки. Биомембраны – основа компартиментации клетки.

### **Раздел III. Организация транскрипции в интерфазном ядре.**

1 Что такое генетический аппарат клетки? Клеточный геном.

2 Генетический аппарат про- и эукариотных клеток. Размер генома. Общее строение и функция клеточного ядра.

3 Структура нуклеоида прокариот.

4 Структура хроматина (хромосом) эукариот. Нуклеосомы, нуклеомеры, хромомеры, хромонема, хроматида. Эухроматин и гетерохроматин.

5 Сплайсинг. Морфологическое выражение синтеза мРНК. Молекулярные механизмы процессинга и сплайсинга.

6 Модели изучения транскрипции – политенные хромосомы диптер и хромосомы-ламповые щетки в мейотических ооцитах.

7 Ядрышковый организатор. Синтез и процессинг рРНК, молекулярная структура рибосом. Число ядрышек.

8 Ядерный матрикс – общая характеристика, состав и строение. Строение и основные функции ядерной оболочки. Варианты транспорта веществ из ядра в цитоплазму и обратно. Ядерно-цитоплазматические отношения – их характеристика.

### **Раздел IV. Организация пластического метаболизма (вакуолярная система). Организация энергетического метаболизма (пластиды и митохондрии).**

1 Определение пластического метаболизма. На что он направлен? Характеристика системы пластического метаболизма как вакуолярной системы клетки. Вакуолярная система про- и эукариотных клеток.

2 Общая характеристика эндоплазматического ретикулума. Особенности строения и функционирования шероховатого (гранулярного) эндоплазматического ретикулума. Биосинтез, процессинг и транспорт белка.

3 Гладкий эндоплазматический ретикулум и его производные. Биосинтезы, детоксикация, концентрирование веществ.

4 Строение аппарата Гольджи (пластинчатого комплекса). Основные его функции.

5 Секреция, обновление плазмалеммы, внутриклеточная изоляция веществ.

6 Организация лизосом. Лизосомы и внутриклеточное пищеварение. Ауто- и гетерофагия.

7 Основные механизмы интеграции различных структур вакуолярной системы клетки. Эндо- и экзомембраны. Мембранный поток в клетке.

8 Определение энергетического метаболизма. Молекулы с макроэргическими связями. Строение и функции АТФ. Цикл АТФ.

9 Хемосинтез, фотосинтез, гликолиз, дыхание.

10 Строение и функционирование хлоропластов и митохондрий. Теория Митчелла.

11 Синтез АТФ на плазмалемме прокариот.

12 Общая морфологическая характеристика митохондрий. Структура и функции пластид.

13 Полуавтономность пластид и митохондрий в эукариотных клетках, проблема их биогенеза и эволюции клеток. Симбиогенез эукариотных клеток.

## **Раздел V. Цитоскелет и опорно-двигательные структуры. Поверхностный аппарат клетки.**

1 Состав опорно-двигательной системы про- и эукариотных клеток. Двигательные структуры цитоскелета, их основные свойства.

2 Промежуточные филаменты, их разнообразие и функции. Характеристика промежуточных филаментов из разных типов тканей.

3 Общая характеристика микрофиламентов. Актин-миозиновый комплекс. Кортикальные филаменты, стресс-фибриллы и миофибриллы.

4 Общая характеристика микротрубочек – строение и функции. Центриоли и клеточный центр.

5 Транспортная функция микротрубочек, двигательные белки. Реснички и жгутики. Организация жгутиков бактерий.

6 Характеристика основных составных частей поверхностного аппарата клетки: плазматическая мембрана (плазмалемма), гликокаликс, кортикальный цитоскелет. Обновление и рост плазматической мембраны.

7 Трансмембранный транспорт, его виды. Пассивный и активный трансмембранный транспорт.

8 Мембранный потенциал, его значение. Везикулярный транспорт (пиноцитоз, фагоцитоз, экзоцитоз).

9 Рецепция. Состав и механизмы действия мембранных рецепторов. Каналообразующие рецепторы.

10 Каталитические рецепторы. Мембранные антигены и их рецепторы.

11 Рецепция в реакциях распознавания и иммунитета.

12 Рецепторы гормонов и медиаторов. Фоторецепторы.

13 Межклеточный матрикс. Адгезия – общая характеристика, последовательные стадии. Постоянные межклеточные контакты.

## **Раздел VI. Репродукция клеток. Дифференциация клеток.**

1 Клеточный цикл: периоды интерфазы, митоз. Точка «принятия решения», выход в дифференцировку.

2 Апоптоз и некроз клетки. Регуляция митотического цикла.

3 Основные закономерности репликации ДНК: полуконсервативность, репликационная организация хромосом, асинхронность, репаративный синтез, репликация теломеров.

4 Организация митотических хромосом. Кариотип вида – его основные характеристики.

5 Кинетические механизмы митоза: прометафазные и анафазные движения хромосом, цитокинез.

6 Митотическое веретено и кариокинез. Различные механизмы цитокинеза.

7 Основные модификации митотического цикла: полиплоидия и полипloidия. Сравнительная цитология митоза.

8 Гистогенез. Стволовые клетки – их свойства и значение для организмов. Стволовые тотипотентные клетки.

9 Клеточный дифференциал, клон. Типы клеточных популяций.

10 Теория дифференциальной экспрессии генов. Основной механизм дифференциальной экспрессии генов.

11 Комбинаторика генов путем альтернативного сплайсинга. Структурные перестройки генома с помощью мобильных генетических элементов.

12 Изменение дозы генов на основе амплификации и диминуции хроматина.

13 Индукторы и механизмы дифференцировки клеток. Эмбриональная детерминация развития. Эмбриональная индукция развития.

14 Гуморальная, нервная и иммунная системы регуляции дифференцировки.

## **Модуль 2. Гистология**

### **Раздел I. Предмет, задачи и методы гистологии.**

1 Предмет изучения дисциплины «Гистология».

2 Основные задачи, связанные с изучением тканей. Связи гистологии с другими дисциплинами.

3 Определение понятия «ткань».

4 Возникновение и развитие тканей в эволюции многоклеточных организмов. Теория фагоцителлы И.И. Мечникова. Теория гастрей Э. Геккеля. Дивергентная теория Н.Г. Хлопина и теория параллелизма акад. А.А. Заварзина.

5 Основные подходы к классификации тканей. Основы морфофункциональной классификации тканей. Гистогенетическая классификация тканей.

6 Методы и методология гистологических исследований. Автордиография, электронная микроскопия, метод клонирования, методика приготовления постоянного гистологического препарата, гистохимия, иммуноцитохимия.

### **Раздел II. Эпителиальные ткани.**

- 1 Типовые признаки эпителиев.
- 2 Классификации эпителиев: морфологическая, по происхождению, по выполняемым функциям и т.д. Краткая характеристика каждой группы эпителиев.
- 3 Типы секреции: мерокриновая, голокриновая, апокриновая.
- 4 Классификация желез.
- 5 Экзокринные железы (одноклеточные, малоклеточные и многоклеточные).
- 6 Эндокринные железы позвоночных (на примере щитовидной железы).
- 7 Эндокринные железы беспозвоночных: моллюски, насекомые, оболочники.
- 8 Понятие о фильтрации, реабсорбции, секреции.
- 9 Строение нефрона позвоночных.
- 10 Вспомогательные осморегулирующие эпителиальные системы (хлоридные клетки, солевые железы).
- 11 Типы пищеварения.
- 12 Кишечные эпителии млекопитающих: эпителий тонкого кишечника и фундальной части желудка.
- 13 Кишечные эпителии беспозвоночных: секреторно-всасывающие, пищеварительные, вспомогательные клетки.
- 14 Системная организация и обновление кишечных эпителиев у многоклеточных животных.
- 15 Однослойные кожные эпителии беспозвоночных.
- 16 Многослойные кожные эпителии позвоночных: неороговевающие, слабо- и сильно ороговевающие. Строение эпидермального дифферона и схема его обновления.

### **Раздел III. Ткани внутренней среды.**

- 1 Типовые признаки ТВС.
- 2 Классификация ТВС.
- 3 Рыхлая неоформленная соединительная ткань позвоночных.
- 4 Интерстициальная ткань беспозвоночных: мезогля, паренхима. Регенераторные потенции неоформленных соединительных тканей.
- 5 Опорные соединительные ткани позвоночных: плотная соединительная, хрящевая, костная.
- 6 Специфика и разновидности опорных соединительных тканей беспозвоночных.
- 7 Морфология и функции клеток крови позвоночных.
- 8 Гемопоз. Теории кроветворения.
- 9 Кровь и ее функциональные аналоги у беспозвоночных.
- 10 Гистологическая организация, клеточный состав и принципы функционирования центральных и периферических органов иммунитета позвоночных.
- 11 Иммунные защитные реакции у беспозвоночных.

#### **Раздел IV. Мышечные ткани.**

- 1 Типовые признаки мышечных тканей.
- 2 Классификация мышечных тканей.
- 3 Поперечно-полосатая мышечная ткань позвоночных и беспозвоночных.
- 4 Гистогенез соматической мышечной ткани позвоночных и его особенности.
- 5 Строение мышечного волокна. Регуляторные T- и L-системы мышечного волокна и их значение.
- 6 Регенерация соматической мышечной ткани. Косоисчерченная мышечная ткань.
- 7 Сердечная мышечная ткань позвоночных и беспозвоночных.
- 8 Происхождение. Гистогенез сердечной мышечной ткани позвоночных и его особенности.
- 9 Строение кардиомиоцитов желудочков, предсердий и проводящей системы сердца.
- 10 Строение вставочных пластинок кардиомиоцитов. Строение саркомера миофибрилл (сократительного аппарата).
- 11 Особенности регенерации миокарда у представителей разных классов позвоночных.
- 12 Гладкая мышечная ткань позвоночных и беспозвоночных.
- 13 Происхождение. Гистогенез гладкой мышечной ткани позвоночных и его особенности.
- 14 Строение миоцитов. Роль плотных телец в миоцитах.
- 15 Миофибриллы и особенности их строения в гладкой мышечной ткани.
- 16 Регенерация гладкой мышечной ткани.

#### **Раздел V. Ткани нервной системы.**

- 1 Типовые признаки тканей нервной системы.
- 2 Особенности организации нервной ткани.
- 3 Свойства нейронов. Структурно-функциональное разнообразие тканей нервной системы.
- 4 Филогенез и онтогенез нейрона.
- 5 Классификация нейронов по количеству их отростков и по функциональному признаку. Строение нейрона.
- 6 Классификация синапсов по месту контакта и механизму передачи нервного импульса.
- 7 Особенности строения электротонических и химических синапсов. Строение и работа нервно-мышечного синапса.
- 8 Макроглия: астроглия, олигодендроциты, эпендимная глия. Микроглия, строение и функции.
- 9 Определение нервного волокна. Нерв. Основные структурные и функциональные отличия мякотных и безмякотных нервных волокон.
- 10 Характеристика интерорецепторов, экстерорецепторов.

- 11 Строение фоторецепторов и других типов рецепторов у млекопитающих, членистоногих и моллюсков.
- 12 Строение анализатора.
- 13 Нервный центр и его свойства.
- 14 Организация нервных центров у животных разных групп.
- 15 Определение рефлекса и рефлекторной дуги. Строение рефлекторных дуг соматического и вегетативного рефлексов.

**Коллоквиум** может служить формой не только проверки, но и повышения знаний аспирантов. На коллоквиумах могут обсуждаться все или отдельные темы, вопросы изучаемого курса.

Критерии оценки за выступления (доклады) на коллоквиумах те же, что и при устном ответе.

## **Вопросы для коллоквиумов** по дисциплине «Клеточная биология, цитология, гистология»

### **Модуль 1. Цитология**

#### **Раздел II. Общая характеристика клетки.**

1 Привести схему строения и охарактеризовать состав молекулы нуклеотида. Через какие связи нуклеотиды соединяются в полинуклеотидную цепь?

2 Дать сравнительную характеристику строения молекул ДНК и РНК. Какие связи формируют двойную спираль ДНК? Объяснить принцип комплиментарности в построении двойной спирали, назвать комплиментарные пары нуклеотидов.

3 Дать определение понятия "транскрипция", объяснить молекулярный механизм транскрипции: что является матрицей, какой используется фермент, откуда берутся предшественники для синтеза?

4 Дать определение понятия "трансляция". Привести схему и объяснить механизм работы рибосом. Определить роль каждой формы РНК в синтезе белка.

5 Дать краткий ответ на вопрос: что выражает генетический код? Почему код триплетный? Какие молекулы выступают в роли декодирующего механизма?

6 Дать краткое определение и формулу центральной догмы молекулярной биологии. Каковы функции ДНК в клетке? Какие синтезы и почему называются матричными?

7 Исходя из формулы центральной догмы молекулярной биологии, объяснить, что является молекулярной основой генотипа и фенотипа.

8 Дать определение понятия "репликация", объяснить молекулярный механизм и назначение репликации ДНК.

9 Что такое ген? Это понятие молекулярное, структурное, функциональное или генетическое?

#### **Раздел III. Организация транскрипции в интерфазном ядре.**

1 Общеморфологическая характеристика ядерного аппарата эукариотных и прокариотных клеток.

2 Сущность концепции непрерывности хромосом в жизненном цикле клетки.

3 Химический состав хроматина. Что такое ДНП?

4 Уровни структурной организации хроматина. Эу- и гетерохроматин. Какие уровни организации хроматина характерны для интерфазного ядра?

5 Какие проявления транскрипции мРНК можно видеть в световой и электронный микроскоп?

6 Строение хромосом типа ламповых щеток и политенных хромосом, соответствие их деталей хроматиновым структурам обычных ядер.

7 Строение и функции ядрышка. Объяснить сущность процессинга рРНК.

8 Строение эукариотической рибосомы: субъединицы, параметры молекул РНК, белки.

9 Что такое амплификация ядрышковой ДНК? Где известна и для чего она нужна?

10 Ядерный матрикс и ядерная оболочка: их строение и значение в организации работы хроматина.

11 Строение и функции ядерных пор.

12 Почему хроматин отличается высокой базофилией?

13 Раскрыть представление о прерывистой структуре гена: экзон-интронная организация гена, особенности процессинга мРНК, механизм сплайсинга.

14 В нервных клетках ядра обычно крупные и бледные (ДНК выявляется с трудом), в эритроцитах птиц, рыб, напротив - ядра мелкие и очень плотные. Что можно сказать о структуре хроматина и функции этих ядер?

15 Генетическая конституция человека несравненно сложнее, чем у лягушки или рыбы. В то же время у некоторых амфибий и древних рыб нормальное количество ядерной ДНК в 10-50 раз больше, чем у человека и других млекопитающих (2с человека - 6пг - пикограмм ДНК, лягушки - 11пг, тритона - 74пг, амфиумы - 108пг, саламандры - 340пг). Почему?

16 Каков путь переноса субъединиц рибосом из ядрышка в цитоплазму?

17 Какова роль рРНК в организации или функционировании рибосомы?

18 Почему гены рРНК в ядрышковом организаторе имеют многократную повторность?

19 Как с помощью автордиографии выявить место синтеза, направление и скорость перемещения синтезированной РНК?

20 Какими цитохимическими методами можно выявить ДНК и измерить ее количество в клеточном ядре?

#### **Раздел IV. Организация пластического метаболизма (вакуолярная система). Организация энергетического метаболизма (пластиды и митохондрии).**

1 Почему клетка называется ацинарной? Что такое ацинусы в поджелудочной железе? Строение ацинуса.

2 Объясните понятие полярности в отношении ацинарной клетки. Чем обусловлена морфологическая полярность этих клеток?

3 Объясните функцию ацинарной клетки поджелудочной железы. Что такое зимоген и зимогеновые гранулы?

4 Откуда получает ацинарная клетка питание для синтеза секретов? Что она получает в качестве питания?

5 Что такое эргастоплазма, ШЭР? Чем обусловлено базальное расположение ШЭР в ацинарной клетке?

6 Строение и функции ШЭР. Зачем рибосомы фиксированы на мембранах ШЭР? Объяснить сущность посттрансляционных модификаций белков в ШЭР.

7 Объяснить механизм переноса веществ от ШЭР к аппарату Гольджи.

8 Строение и функции аппарата Гольджи. В чем проявляется полярность диктиосомы? Какие синтезы и перестройки молекул идут в аппарате Гольджи?

9 Объяснить механизм секреции (собственно экстрюзии) в ацинарной клетке поджелудочной железы.

10 Где и как образуются первичные лизосомы? Какова их функция вообще и в секреторной клетке в частности?

11 Показать динамику включения меченых аминокислот от 5 мин до 3 часов по зонам ацинарной клетки (метод автордиографии). Какую информацию дает автордиография включения аминокислот?

12 Объяснить понятие секреторного цикла клетки.

13 Пластический и энергетический метаболизм, их назначение и характерные реакции.

14 Общая характеристика систем энергетического метаболизма эукариотных клеток с автотрофным и гетеротрофным типами питания (по таблице энергетического обмена).

15 Структура, свойства и функции молекулы АТФ. Кругооборот АТФ в жизнедеятельности клетки. Привести примеры АТФ-зависимых реакций в клетке.

16 Фотосинтез: световая и темновая фазы. Механизмы сопряжения переноса водорода и синтеза АТФ в хлоропластах (по Митчелу).

17 Гликолиз и сопряженный синтез АТФ. От чего зависит дальнейшая судьба продуктов гликолиза? Что такое брожение? Существуют ли в природе клетки, энергетика которых основана только на гликолизе (брожении)?

18 Дыхание: цикл Кребса и дыхательная цепь. Механизмы сопряжения переноса водорода и синтеза АТФ в митохондриях (по Митчелу).

19 Что выражают термины: фотофосфорилирование и окислительное фосфорилирование? (Почему "фосфорилирование", почему "фото-", почему "окислительное"?). Что общего и различного в этих двух процессах? Где они происходят?

20 Сравнить ультраструктуру хлоропластов и митохондрий. Чем объяснить общие черты мембранной организации этих органоидов?

21 Как организованы системы сопряжения переноса водорода и синтеза АТФ у прокариот (на примере сине-зеленых водорослей и аэробных бактерий). Применима ли к ним хемиосмотическая теория Митчела?

22 Почему пластиды и митохондрии называют полуавтономными органоидами? Как идет их новообразование и специализация в различных клетках?

23 Какие гипотезы объясняют происхождение полуавтономных органоидов в эволюции клеток?

24 Могут ли использоваться в качестве аккумуляторов и переносчиков энергии другие, кроме АТФ, молекулы?

25 Какой тип метаболизма: пластический или энергетический отражают реакции фотосинтеза в хлоропластах?

26 С учетом хемиосматической теории Митчела, показать в какие формы последовательно переходит энергия от солнца до молекулы глюкозы в реакциях фотосинтеза.

27 К какому типу метаболизма: пластическому или энергетическому - отнести реакции расщепления биополимеров в лизосомах?

28 Сравните гликолиз и дыхание по продуктивности запасания энергии. Почему, несмотря на явный энергетический проигрыш, в природе существуют клетки-организмы с гликолитическим энергообменом?

29 Чем обусловлены длительные мышечные боли после интенсивной физической нагрузки? Почему эти боли мало беспокоят тренированных людей?

30 Какие клетки у многоклеточных животных потребляют больше всего энергии? Как это выражено в их ультраструктуре?

31 Клетки каких организмов обладают наиболее полным набором энергообеспечивающих механизмов? Назовите эти механизмы.

## **Раздел V. Цитоскелет и опорно-двигательные структуры. Поверхностный аппарат клетки.**

1 Дать сравнительную характеристику молекулярно-структурной организации промежуточных филаментов, микрофиламентов и микротрубочек. Назвать основные белки и параметры их агрегации.

2 Для каких цитоскелетных структур характерны процессы самосборки и разборки: Что известно об этих механизмах?

3 Микрофиламенты как скелетные и двигательные структуры. При каких условиях возникает способность микрофиламентов к двигательной реакции? Объясните механо-химические основы мышечного движения.

4 Дать сравнительную характеристику организации акто-миозиновых комплексов в неммышечных (фибробласт, амеба) и специализированных мышечных клетках (поперечно-полосатое мышечное волокно). Показать иммуноцитохимическую локализацию альфа-актина, актина и миозина в этих структурах.

5 Микротрубочки как скелетные и двигательные структуры. Привести примеры использования микротрубочек в качестве цитоскелета.

6 Показать строение реснички и объяснить механо-химические основы ресничного движения.

7 Что является центрами организации микротрубочек в клетке? Где они локализируются?

8 Строение центриолей, их взаиморасположение в клеточном центре. Механизм воспроизведения центриолей.

9 Какова роль центриолей и как объяснить их отсутствие в клетках высших растений?

10 Провести аналогию в механо-химической организации и принципах работы актин-миозиновых и тубулин-динеиновых двигательных систем.

11 Какие опорные и двигательные структуры имеются у растительных клеток? Как они развиты по сравнению с животными клетками?

12 Как организован двигательный аппарат бактерий? Каковы принципиальные отличия бактериального жгутика от реснички эукариотной клетки?

13 Назвать составные части поверхностного аппарата клетки, определить их функции.

14 Химический состав и организация плазматической мембраны. Привести доказательства в пользу жидкостно-мозаичной модели.

15 Гликокаликс: химический состав, степень развития, свойства и функции в специализированных клетках. Надмембранные структуры клеток растений, грибов, бактерий.

16 Кортикальный (субмембранный) цитоскелет: его элементы, связь с плазмалеммой. Механизмы и значение латерального перемещения белков плазмалеммы.

17 Обновление и рост плазматической мембраны. Какие субмембранные и цитоплазматические структуры задействованы в этих процессах? Как оценивать скорость обновления и роста плазмалеммы?

18 Охарактеризовать формы трансмембранного транспорта веществ: диффузию, пассивный и активный транспорт. С какими элементами плазмалеммы связаны эти формы транспорта?

19 Отчего возникает концентрационный гетерогradient ионов и как он используется клеткой?

20 Что такое микроворсинки? У каких клеток они развиты, как устроены и как работают?

21 Охарактеризовать формы и механизмы транспорта веществ в мембранной упаковке. Привести примеры использования эндоцитоза и экзоцитоза в жизнедеятельности тканевых клеток и одноклеточных организмов.

22 Что такое клеточные рецепторы? Какова их локализация и химическая природа?

23 Объяснить два способа инициации внутриклеточного сигнала: аденилатциклазный и ионофорный. Сравнить их на примере рецепторов пептидных гормонов (глюкагона и инсулина) и нейромедиатора (ацетилхолина).

24 Перечислить и показать локализацию постоянных межклеточных контактов в кишечном эпителии. В чем особенность химических (транспортных) контактов и где они встречаются?

25 Что такое иммунная реакция и толерантность на клеточном уровне? Каково значение этих реакций для поддержания клеточно-тканевого гомеостаза?

26 Показать структурно-функциональное единство элементов поверхностного аппарата и цитоскелета в реакции адгезии фибробласта на субстрате.

27 После дезагрегации и перемешивания в питательной среде клетки почки собираются в агрегаты по тканевому признаку, клетки от оранжевых и серых губок - по видовому (агрегируют клетки одного цвета). Как это объяснить свойствами клеточной поверхности?

## **Раздел VI. Репродукция клеток. Дифференцировка клеток**

1 Что такое митотический (клеточный) цикл? Охарактеризовать последовательность, время и ключевые события периодов митотического цикла.

2 Что такое хромосомный цикл, в чем сущность концепции структурной непрерывности хромосом в жизни клетки?

3 Когда и как возникает диплоидный набор хромосом? Как меняется набор хромосом и масса ДНК в клетке по периодам митотического цикла?

4 Раскрыть сущность основных закономерностей репликации ДНК: полуконсервативность, репликонная организация, асинхронность. Когда и для чего происходит репаративный синтез ДНК?

5 Митоз: его фазы, поведение хромосом.

6 Как формируется и работает митотическое веретено? Каковы механо-химические основы митотических процессов? Сравнимы ли они с другими двигательными реакциями клетки?

7 Назвать и объяснить особенности течения митоза у животных и растительных клеток (строение митотического аппарата, механизм цитокинеза).

8 Что общего и в чем особенность различных форм эндорепродукции: соматической полиплоидии и политении? Какие отклонения от нормального митоза приводят к эндорепродукции? Привести примеры проявления соматической полиплоидии и политении в тканях растений, животных, человека.

9 Объяснить биологический смысл и назначение митотического деления клеток в жизни одноклеточных и многоклеточных организмов. Используется ли митоз для размножения организмов?

10 В чем принципиальные особенности мейоза? Почему мейоз и половой процесс, а не митоз стали основным способом размножения организмов?

11 Какие характеристики хромосомного набора используются при описании видового кариотипа? Где используется кариотипический анализ?

12 Куда девается материал ядерной оболочки и ядрышка при исчезновении этих структур в профазе митоза?

13 Каков биологический смысл компактизации хроматина в хромосомы на время митоза? Почему этот процесс отсутствует у прокариот?

14 Чем различаются и в каких случаях используются термины "хромосома" и "хроматида"? Сколько молекул ДНК входит в состав хромосомы, хроматиды?

15 Чем обусловлен поперечный рисунок обычных метафазных хромосом (бендинг) и дисковый рисунок политенных хромосом? Одинакова или различна природа этой поперечной исчерченности?

16 Какой из используемых антропологизмов более подходит для обозначения двух постмитотических клеток: дочерние, сестринские или еще какой-нибудь?

17 Митотически делящаяся клетка животных тканей обычно округляется (в эпителиях, в культуре на стекле). С чем это связано? Почему этого не бывает у растительных клеток?

18 Какую роль играют центриоли в митотическом веретене? У каких организмов центриоли отсутствуют и почему у них митоз протекает благополучно?

19 Какие цитологические методы позволяют оценить в клеточной популяции долю клеток, находящихся в синтетическом периоде митотического цикла?

20 Показать разнообразие форм митоза: различные варианты орто- и плевромитоза - у представителей простейших, водорослей, грибов. Можно ли эти варианты выстроить в "эволюционное древо" митоза?

## **Модуль 2. Гистология**

### **Раздел II. Эпителиальные ткани.**

1 По каким типовым признакам эпителии отличаются от других типов тканей. Какие морфологические признаки используются для построения морфологической классификации эпителиев.

2 Типы секреции и примеры желез с разными типами секреции.

3 Классификации желез.

4 Почему щитовидную железу и надпочечник относят к железам внутренней секреции. Особенности строения и работы тиреоцитов щитовидной железы химическая природа коллоида, биологическая роль предшественника гормонов щитовидной железы; функции гормонов щитовидной железы.

5 Надпочечник: строение коркового и мозгового вещества. Основные выделяемые гормоны и их функции. Как меняется поведение животного, если у него удалить мозговую зону надпочечников и почему? Почему наступает смерть животного, если у него удалить корковое вещество надпочечников?

6 Поджелудочная железа. Клеточный состав островков Лангерганса и функция гормонов поджелудочной железы. Строение ацинусов поджелудочной железы.

7 Назовите признаки, которые определяют примитивность тканевой дифференцировки однослойных кожных эпителиев.

8 Почему однослойный многорядный кожный эпителий можно рассматривать как более интегрированную тканевую систему, по сравнению с однослойным кожным эпителием плоских червей?

9 Общий принцип организации кутикулы. Механизмы, обеспечивающие прочность кутикулы. Особенности строения кутикулы артроподного, нематодного и аннелидного типа.

10 Особенности строения многослойных кожных эпителиев. Этапы кератинизации и ее биологический смысл.

11 Морфологическая, ультраструктурная характеристика клеток кишечного эпителия: секреторные клетки фундальных желез желудка; всасывающие клетки тонкого кишечника млекопитающих; секреторно-всасывающие клетки кишки аскариды; пищеварительные клетки моллюсков.

12 Гистогенетические отношения клеток в сальной железе; в системе ворсинка-крипта тонкого кишечника; в многослойном сильно ороговевающем эпителии кожи пальца человека.

13 Какой из предложенных изотопов:  $^3\text{H}$ -тимидин,  $^3\text{H}$ -лейцин,  $^3\text{H}$ -тирозин,  $^3\text{H}$ -уридин,  $^3\text{H}$ -манноза необходимо выбрать для изучения кинетики клеточных популяций в кожном или кишечном эпителиях и почему

### **Раздел III. Ткани внутренней среды.**

1 Типовые признаки ТВС: происхождение, строение, функции. Классификация ТВС.

2 Особенности организации рыхлой соединительной ткани.

3 Особенности организации плотной соединительной ткани. Классификация плотных соединительных тканей.

4 Особенности организации хрящевой ткани. Виды хрящевой ткани.

5 Виды костной ткани. Особенности строения пластинчатой костной ткани.

6 Гистогенез костной ткани.

7 Общая схема кроветворения у млекопитающих.

8 Доказательства унитарной теории кроветворения.

9 Морфобиохимические и структурные изменения клеток при эритропоэзе.

10 Особенности тромбоцитопоэза у млекопитающих, низших позвоночных, насекомых.

11 Общая характеристика механоцитов: фибробласты, хондриобласты, остеобласты и их функции.

### **Раздел IV. Мышечные ткани.**

1 Источники развития мышечной ткани. Классификация мышечной ткани.

2 Особенности строения саркомера - структурной единицы миофибрилл.

3 Регуляторная система мышечного волокна (Т- и L-каналы).

4 Гистогенез, строение и регенерация поперечнополосатой мышечной ткани млекопитающих.

5 Гистогенез, строение и регенерация сердечной мышечной ткани млекопитающих.

6 Гистогенез, строение и регенерация гладкой мышечной ткани млекопитающих.

### **Раздел V. Ткани нервной системы.**

1 Морфофункциональная характеристика нейрона.

2 Классификация нейронов.

3 Строение и принцип работы нейромышечного синапса.

4 Строение и функции нейроглии.

5 Что такое рефлекс и строение рефлекторной дуги.

6 Классификация нервной системы.

**Тест** является письменной или компьютерной формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными (точными) знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

**Критерии оценки теста:**

Оценка	Критерии
«5 баллов»	выставляется аспиранту, если он ответил на 100-86 % от всех вопросов.
«4 балла»	выставляется за правильный ответ на 85-76 % от всех вопросов.
«3 балла»	выставляется за правильный ответ на 75-65 % от всех вопросов.
«2 балла»	выставляется за правильный ответ на 64-50 % от всех вопросов.
«1 балл»	выставляется за правильный ответ менее чем на 50 % от всех вопросов.

**Тесты**

**по дисциплине «Клеточная биология, цитология, гистология»**

**Тестирование по пройденным темам** проводится на бумажных бланках. Пример теста для проверки знаний по дисциплине «Клеточная биология, цитология, гистология» приведен ниже:

**Модуль 2. Раздел II «Эпителиальные ткани»**

**Вариант 1**

**ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ:**

1. НОГТИ, ВОЛОСЫ, РОГА, КОГТИ ОБРАЗУЮТСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ
  - 1) твердой  $\alpha$  – кератинизации
  - 2) мягкой  $\alpha$  - кератинизации
  - 3) твердой и мягкой  $\alpha$  – кератинизации
2. У МОЛЛЮСКОВ ТЕЛО ПОКРЫТО КОЖНЫМ ЭПИТЕЛИЕМ
  1. однослойным многорядным
  2. многослойным многорядным
  3. однослойным кутикулярным
  4. многослойным кутикулярным
3. В ПРОЦЕССЕ КЕРАТИНИЗАЦИИ В КЛЕТКАХ КОЖНОГО ЭПИТЕЛИЯ ОБРАЗУЮТСЯ
  1. кератин, кератосомы, лизосомы
  2. лизосомы, кератин, элеидин
  3. элеидин, кератин, кератосомы,
  4. кератин, кератосомы, кератогиалин, лизосомы
  5. кератин, кератосомы, кератогиалин, элеидин
4. ЭПИТЕЛИЙ ФУНДАЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗ ЖЕЛУДКА ОБРАЗОВАН КЛЕТКАМИ
  - 1) главными, обкладочными, всасывающими
  - 2) обкладочными, всасывающими, слизистыми

- 3) всасывающими, слизистыми, главными
  - 4) главными, обкладочными
5. СЕКРЕТОРНЫЕ КЛЕТКИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ СИНТЕЗИРУЮТ
1. тироксин, кальцитонин, серотонин
  2. серотонин, тироксин, трийодтиронин
  3. трийодтиронин, кальцитонин, серотонин
  4. тироксин, трийодтиронин, кальцитонин
6. К ЭНДОКРИННЫМ ЖЕЛЕЗАМ ОТНОСЯТ
- 1) эпифиз, гипофиз, надпочечники
  - 2) надпочечники, тимус, сальные
  - 3) тимус, гипофиз, потовые
7. МЕРОКРИННЫЙ ТИП СЕКРЕЦИИ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ
- 1) выделением секрета вместе с частью клетки
  - 2) превращением клетки полностью в секрет
  - 3) выделением секрета небольшими порциями
8. ДЛЯ САЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ХАРАКТЕРНО
- 1) наличие выводного протока, секреторного отдела, апокринового типа секреции
  - 2) отсутствие выводного протока, наличие секреторного отдела и голокриновой секреции
  - 3) наличие выводного протока, секреторного отдела, голокриновой секреции
9. В ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЕ РАЗЛИЧАЮТ
- 1) клубочковую зону, ацинусы, островки Лангерганса
  - 2) клубочковую зону, ацинусы
  - 3) ацинусы, островки Лангерганса
10. ФИЛЬТРАЦИОННЫЙ БАРЬЕР СОСТОИТ ИЗ
- 1) базальной мембраны, подоцитов
  - 2) подоцитов, почечных канальцев, эндотелия
  - 3) эндотелия, почечных канальцев, базальной мембраны
  - 4) базальной мембраны, эндотелия, подоцитов

## **ВЫБЕРИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ**

11. ОДНОСЛОЙНЫЕ СЛИЗИСТЫЕ КОЖНЫЕ ЭПИТЕЛИИ ХАРАКТЕРНЫ ДЛЯ

- |                |               |                |
|----------------|---------------|----------------|
| 1) немертин    | 4) моллюсков  | 7) турбеллярий |
| 2) земноводных | 5) рыб        | 8) нематод     |
| 3) насекомых   | 6) ланцетника | 9) аннелид     |

12. КУТИКУЛА АСКАРИДЫ ОБРАЗОВАНА

1. многослойным эпителием
2. многослойной кутикулярной пластинкой
3. гиподермой
4. соединительной тканью
5. бокаловидными клетками

б. камбиальными клетками

### 13. МНОГОСЛОЙНЫЙ СЛАБО ОРОГОВЕВАЮЩИЙ КОЖНЫЙ ЭПИТЕЛИЙ

- 1) располагается на базальной мембране
- 2) содержит многоклеточные железы
- 3) обновляется за счет базальных клеток
- 4) состоит из базальных, шиповатых и слабо ороговевающих клеток
- 5) зернистые клетки содержат кератогиалин

### 14. В СОСТАВ НЕФРОНА ВХОДЯТ

1. собирательные трубочки
2. проксимальный каналец
3. сосудистый клубочек
4. корковое вещество
5. дистальный каналец
6. капсула Шумлянского-Боумена
7. мозговое вещество
8. петля Генли

### 15. ЭКЗОКРИННЫЕ МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

- 1) имеют секреторный отдел
- 2) выделяют секрет в кровь, лимфу
- 3) контролируются гипофизом
- 4) состоят из секреторного отдела и выводного протока
- 5) синтезируют секрет белковой, липидной полисахаридной природы

### 16. КАПСУЛА ШУМЛЯНСКОГО-БОУМЕНА

1. выстлана всасывающими клетками
2. обеспечивает фильтрацию первичной мочи
3. состоит из однослойного ресничного эпителия
4. образована клетками подоцитами
5. содержит мальпигиев клубочек
6. увеличивает площадь всасывания первичной мочи

### 17. ФУНДАЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ ЖЕЛУДКА МЛЕКОПИТАЮЩИХ

1. выстланы многослойным эпителием
2. состоят из главных и обкладочных клеток
3. синтезируют пепсиноген и соляную кислоту
4. обеспечивают всасывание мономеров
5. вырабатывают поджелудочный сок
6. участвуют во внутриклеточном пищеварении
7. состоят из выводного протока и секреторного отдела
8. относятся к сложным малоклеточным железам
9. являются простыми трубчатыми эндокринными железами

### 18. ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА

- 1) относится к эндокринным железам
- 2) состоит из фолликулов
- 3) в фолликулах различают выводной проток и секреторный отдел
- 4) синтезирует тироксин, трийодтиронин

- 5) находится под контролем гипофиза
- 6) выделяет гормоны в кровь

**ДОПОЛНИТЕ:**

19. В ЖЕЛУДКЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПРОИСХОДИТ.....  
ПИЩЕВАРЕНИЕ
20. В ТОНКОМ КИШЕЧНИКЕ ПРОИСХОДИТ ВСАСЫВАНИЕ  
.....
21. В ЭПИТЕЛИИ В НОРМЕ ВСЕГДА  
ОТСУТСТВУЮТ.....
22. ЭПИТЕЛИЙ ОТДЕЛЯЕТСЯ ОТ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ  
ТКАНИ.....
23. ДЛЯ КЛЕТОК ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ  
ХАРАКТЕРНА.....СЕКРЕЦИЯ
24. СЕКРЕТОРНЫЙ ОТДЕЛ САЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ОБРАЗОВАН  
СЕКРЕТОРНЫМИ И .....КЛЕТКАМИ
25. ПРЕДМЕТ ИЗУЧЕНИЯ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ГИСТОЛОГИИ -  
.....

**УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ:**

26. ВИДЫ ЭПИТЕЛИЕВ	ПРИЗНАКИ
1) однослойный многорядный	А) мало межклеточного вещества
2) многослойный	В) клетки только одного слоя находятся на базальной мембране
	С) ядра располагаются в несколько рядов
	Д) все клетки находятся на базальной мембране

27. ТИПЫ КЛЕТОК ТОНКОГО КИШЕЧНИКА	ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФУНКЦИИ
1) бокаловидные	А) всасывание мономеров
2) всасывающие	В) способность к пролиферации
3) камбиальные	С) синтез ферментов
	Д) синтез мукополисахаридов
	Е) всасывание полимеров

28. ТИПЫ ЖЕЛЕЗ	ХАРАКТЕРНЫЕ ПРИЗНАКИ
1) сальная железа	А) мерокриновая секреция

2) щитовидная железа	В) наличие секреторного отдела и выводного протока
3) бокаловидная клетка	С) синтезирует гормон тироксин
4) надпочечники	Д) состоит из фолликулов
	Е) есть мозговое вещество
	Ф) синтезирует мукополисахариды
	Г) голокриновая секреция
	Н) синтезируют половые гормоны

<b>29. СТРУКТУРЫ НЕФРОНА</b>	<b>ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФУНКЦИИ</b>
1) проксимальные канальцы	А) фильтрация первичной мочи
2) дистальные канальцы	В) реабсорбция органических молекул
3) капсула Шумлянско-Боумана	С) реабсорбция ионов
	Д) образование вторичной мочи

<b>30. ТИПЫ КУТИКУЛ</b>	<b>ХАРАКТЕРНЫЕ ПРИЗНАКИ</b>
1) нематодный	А) эпителий симпластического типа
2) артроподный	В) имеются бокаловидные, камбиальные клетки
3) аннелидный	С) есть прокутикула
	Д) задубливание фенолами
	Е) имеются коллагеновые волокна
	Ф) присутствуют цементные клетки
	Г) многослойная кутикулярная пластинка



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Молекулярная биология клетки»**  
Направление подготовки *06.06.01 Биологические науки*  
Профиль *«Клеточная биология, цитология, гистология»*

Форма подготовки (очная)

**Владивосток**  
**2015**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	Знает	современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	Умеет	использовать в работе современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	Владеет	способностью использовать в работе современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
<p>ПК-1 Умение творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>	Знает	методы и технологии творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
	Умеет	творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
	Владеет	способностью творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
<p>ПК-2 Владение методами и способами исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции</p>	Знает	теоретические основы методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции
	Умеет	планировать и осуществлять эксперименты по исследованию клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции с использованием передовых методов
	Владеет	способностью планировать и осуществлять эксперименты по исследованию клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции с использованием передовых методов
<p>ПК-4 Владение клеточными, биоинженерными,</p>	Знает	клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие технологии, используемые в исследованиях в области клеточной биологии, цитологии и гистологии

биомедицинскими, генетическими и прочими технологиями, используемыми профильных исследованиях	Умеет	использовать клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие технологии в исследованиях по клеточной биологии, цитологии и гистологии
	Владеет	способностью использовать клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие технологии в исследованиях по клеточной биологии, цитологии и гистологии
ПК-5 Владение методологией планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в соответствии со специализацией (профилем)	Знает	методологию планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	Умеет	планировать и организовывать научно-исследовательские и производственно-технологические работы научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	Владеет	методологией планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии

№ п/п	Контролируемые разделы	Коды, наименование и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Структурная иерархия клетки. Молекулярная организация клетки	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-5	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к зачёту 1-6
			Умеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к зачёту 1-6
			Владеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к зачёту 1-6
2	Раздел II. Структура и молекулярная динамика клеточных мембран	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-5	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-6 Лабораторная работа ПР-1 Письменный (компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к зачёту 7-12
			Умеет	УО-1 Собеседование	Вопросы

				УО-2 Коллоквиум ПР-6 Лабораторная работа ПР-1 Письменный (компьютерный) тест	для подготовк и к зачёту 7-12
			Владеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-6 Лабораторная работа ПР-1 Письменный (компьютерный) тест	Вопросы для подготовк и к зачёту 7-12
3	Раздел III. Структура хроматина, молекулярные механизмы репликации, репарации и рекомбинации ДНК	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-5	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (компьютерный) тест	Вопросы для подготовк и к зачёту 13-26
			Умеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (компьютерный) тест	Вопросы для подготовк и к зачёту 13-26
			Владеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (компьютерный) тест	Вопросы для подготовк и к зачёту 13-26
4	Раздел IV. Транскрипция . Регуляция экспрессии генов. Генетический код. Механизм трансляции	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-5	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-6 Лабораторная работа ПР-1 Письменный (компьютерный) тест	Вопросы для подготовк и к зачёту 27-37
			Умеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-6 Лабораторная работа ПР-1 Письменный (компьютерный) тест	Вопросы для подготовк и к зачёту 27-37
			Владеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-6 Лабораторная работа ПР-1 Письменный (компьютерный) тест	Вопросы для подготовк и к зачёту 27-37
5	Раздел V. Цитоскелет: архитектура, транспорт и молекулярная динамика. Межклеточны е коммуникаци и, сигнальные пути, управление репродукцией	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-5	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (компьютерный) тест	Вопросы для подготовк и к зачёту 38-51
			Умеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (компьютерный) тест	Вопросы для подготовк и к зачёту 38-51
			Владеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный	Вопросы для подготовк

	и дифференцировкой клеток			(компьютерный) тест	и к зачёту 38-51
--	---------------------------	--	--	---------------------	------------------

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	знает (пороговый уровень)	современные методы и методики анализа, в том числе в рамках новых научных подходов в науке, современные информационно-коммуникационные технологии, используемые в науке	знание методов анализа в соответствующей профессиональной области и информационно-коммуникационных технологий, используемых в данной области	способность демонстрировать системные знания о современных методах анализа в соответствующей профессиональной области и информационно-коммуникационных технологиях, используемых в данной области
	умеет (продвинутой)	осуществлять отбор и использовать оптимальные методы исследования и современные информационные технологии в научной деятельности	умение отбирать и использовать методы исследования и применять информационные технологии с учетом специфики профессиональной области	способность на высоком уровне осуществлять отбор и эффективно использовать современные исследовательские методы анализа и применения информационных технологий с учетом специфики направления подготовки

	владеет (высокий)	навыками использования современных методов научного исследования и навыками применения информационно-коммуникационных технологий в науке	владение современными методами научного исследования и информационно-коммуникационных технологий	способность на высоком уровне владеть навыками системного использования современных методов научного исследования и навыками эффективного применения информационно-коммуникационных технологий в соответствующей профессиональной сфере
ПК-1 Способность творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	знает (пороговый уровень)	фундаментальные и прикладные разделы специальных (профильных) дисциплин, варианты творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности данных разделов	знание фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин, вариантов творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности данных разделов	способность творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
	умеет (продвинутый)	творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	умение творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	способность творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
	владеет (высокий)	навыками творческого использования в научной,	владение навыками творческого использования в научной,	способность творчески использовать в научной,

		производственно-технологической и педагогической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	производственно-технологической и педагогической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
ПК-2 владение методами и способами исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	знает (пороговый уровень)	современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	знание современных методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	способность успешно и на высоком уровне использовать современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции
	умеет (продвинутой)	использовать в научных исследованиях современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	умение использовать в научных исследованиях современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	способен использовать в научных исследованиях современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции
	владеет (высокий)	Навыками использования в научных исследованиях современных методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	владение навыками использования в научных исследованиях современных методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	способен на высоком уровне проводить исследования, используя современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции
ПК-4 владение клеточными, биоинженерными и,	знает (пороговый уровень)	клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и	знание основных клеточных, биоинженерных, биомедицинских,	способен использовать клеточные, биоинженерные,

биомедицинским и, генетическими и прочими технологиями, используемыми в профильных исследованиях		прочие технологии, используемые в профильных исследованиях	генетических и прочих технологий, используемых в профильных исследованиях	биомедицинские, генетические и прочие технологии, используемые в профильных исследованиях
	умеет (продвинутой)	использовать в профильных исследованиях клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие биологические технологии	умение использовать в профильных исследованиях клеточных, биоинженерных, биомедицинских, генетических и прочих биологических технологий	способен использовать в профильных исследованиях современные клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие биологические технологии
	владеет (высокий)	клеточными, биоинженерными, биомедицинскими, генетическими и прочими биологическими технологиями, используемыми в профильных исследованиях	владение клеточными, биоинженерными, биомедицинскими, генетическими и прочими биологическими технологиями, используемыми в профильных исследованиях	способен применять в своей работе современные клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие биологические технологии, используемые в профильных исследованиях
ПК-5 владение методологией планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в соответствии со специализацией (профилем)	знает (пороговый уровень)	методологию планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии	знание методологии планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии	Способен использовать методологию планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	умеет (продвинутой)	применять методологию планирования и	умение применять методологию планирования и	способен применять методологию

		<p>организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ при работе научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии</p>	<p>организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ при работе научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии</p>	<p>планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ при работе научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>навыками применения методологии планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ при работе научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии</p>	<p>владение навыками применения методологии планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ при работе научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии</p>	<p>способен использовать навыки применения методологии планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ при работе научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии</p>

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

В качестве заключительного этапа промежуточной (семестровой) аттестации по дисциплине «Молекулярная биология клетки» предусмотрен зачет.

### Методические указания по сдаче зачета

На зачете в качестве оценочного средства применяется собеседование по вопросам, составленным ведущим преподавателем. Зачет принимается ведущим преподавателем или его ассистентом.

Во время проведения зачета аспиранты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины. В случае использования аспирантом средств для списывания, преподаватель имеет право удалить аспиранта с зачета, а в экзаменационную ведомость поставить незачет.

При явке на зачет аспиранты обязаны иметь при себе зачетную книжку. Преподаватель заполняет соответствующие графы зачетной книжки аспиранта: название дисциплины в соответствии с учебным планом, ее трудоемкость, фамилия преподавателя, оценка, дата, подпись.

Для сдачи устного зачета аспирант приглашается в специализированную аудиторию. Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без разрешения преподавателя аспирантам запрещается. Время, предоставляемое аспиранту на подготовку к ответу на устном зачете – 30 минут.

При сдаче устного зачета преподаватель может задавать дополнительные вопросы. Если аспирант затрудняется ответить на один вопрос, то ему можно предложить ответить на другой, но не более одного раза.

При промежуточной аттестации установлены оценки на зачете: «зачтено» и «не зачтено».

При неявке аспиранта на зачет без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные преподавателем по итогам зачета, не подлежат пересмотру. Аспирант, не согласный с выставленной оценкой, имеет право подать заявление на имя директора Школы. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе трех преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная аспирантом во время пересдачи зачета комиссии, является окончательной.

### Критерии выставления оценки на зачете

«зачтено»	ставится тогда, когда аспирант свободно владеет теоретическим материалом изучаемой дисциплины, не допускает ошибок при ответах на задаваемые вопросы, используя наглядные таблицы, или допускает некоторые неточности в ответах, но быстро исправляет ошибки при задавании ему наводящих вопросов. Кроме того, аспирант ориентируется в современных вопросах молекулярной биологии.
«не зачтено»	ставится тогда, когда аспирант не владеет материалом изучаемой дисциплины, не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и не ориентируется в современных вопросах молекулярной биологии.

## Вопросы к зачету по дисциплине «Молекулярная биология клетки»

1. Клетки прокариот: план строения, компартментализация, эволюционная динамика.
2. Клетки эукариот: план строения, компартментализация, эволюционная динамика.
3. Общая характеристика строения белков. Особенности их молекулярной структуры. Динамика белков в клетках и ее характеристики.
4. Общая характеристика нуклеиновых кислот. Особенности их молекулярной структуры и связь с функциями.
5. Общая характеристика липидов. Молекулярные виды липидов и их роль в организации клеточных мембран.
6. Общая характеристика углеводов. Структура и свойства гликополимеров.
7. Организация биологических мембран. Транспортные функции мембран.
8. Горизонтальная неоднородность и вертикальная асимметричность мембран.
9. Белки, входящие в состав биологических мембран. Классификация мембранных белков по положению относительно липидного бислоя. Способы закрепления белков в мембране.
10. Углеввод-содержащие биополимеры (гликоконъюгаты) в составе мембран: гликопротеины и протеогликаны, гликолипиды.
11. Основные классы гликозаминогликанов в составе организма. Функции углеводсодержащих полипептидов и белков в организме. Структура и функции гликолипидов.
12. Типы межклеточных контактов (изолирующие – плотные соединения; закоривающие – адгезионные контакты, десмосомы, фокальные контакты и полудесмосомы; коммуникоционные – щелевые контакты).
13. Структура и классификация хромосом. Эухроматин и гетерохроматин. Кодирующая и некодирующая ДНК.
14. Мажорные ДНК-связывающие белки и их роль в организации трехмерной структуры хроматина. Гистоновые белки. Негистоновые белки хроматина. Хромосомные территории и ядерный матрикс.
15. Функциональные аспекты структурной организации хроматина. Модификации гистонов и их роль в функциональной активности хроматина.
16. Общие принципы репликации ДНК. Структура вилки репликации, основные участники процесса репликации. Праймеры, праймазная активность ферментов репликации, особенности инициации репликации.
17. ДНК-полимеразы прокариот и эукариот: организация и особенности функционирования.  $5' \rightarrow 3'$ - и  $3' \rightarrow 5'$ - экзонуклеазная активность ДНК-полимераз. Nick-трансляция, структура Pol I *E. coli*, модель фрагмента Кленова и принцип автокоррекции ошибок репликации.
18. Процессивность ДНК-полимераз. Роль белка PCNA и  $\beta$ -субъединицы ДНК-полимеразы III (Pol III) в обеспечении процессивности ферментативного комплекса репликации.

19. Принцип полимеразной цепной реакции (ПЦР) и ее значение для молекулярной биологии. Термостабильные ДНК-полимеразы. Стадии цикла ПЦР, события ПЦР, происходящие на различных циклах. Разновидности ПЦР.

20. Пространственно-временная организация событий репликации. Лидирующая и отстающая цепи, фрагменты Оказаки. Направления репликации и реализация затруднений репликации в пространственной организации репликационной «машины».

21. Особенности репликации митохондриальных ДНК. Сайты начала репликации лидирующей и отстающей цепей, D-петли.

22. Особенности репликации теломерной ДНК. Структура и функционирование теломераз, теломеразная РНК, принцип обратной транскрипции в работе теломеразы. Лимит Л. Хейфлика и активность теломеразы. Дискуссионные вопросы о роли теломераз в обеспечении «бессмертия клеток».

23. Повреждение ДНК и механизмы репарации ДНК. Механизм удаления основания и механизм удаления нуклеотида – основные пути репарации. Гликозилазы и AP-эндонуклеазы.

24. ДНК-полимеразы, обеспечивающие репарацию ДНК. Альтернативные механизмы прямого химического преобразования поврежденной ДНК.

25. Общая рекомбинация ДНК - рекомбинация гомологичной ДНК (general recombination, homologous recombination). Роль общей рекомбинации в репарации ДНК. Мейотическая рекомбинация.

26. Мобильные генетические элементы, транспозиция и сайт-специфическая рекомбинация. ДНК-транспозоны. Ретротранспозоны: ретровирусного и неретровирусного типа. Функционирование ретротранспозонов млекопитающих на примере ретротранспозона L1. Консервативная сайт-специфическая рекомбинация и бактериофаг  $\lambda$ .

27. Центральная догма молекулярной биологии. Понятие транскрипции. Ген, структурная организация гена, транскрибируемые и нетранскрибируемые регионы, прерывистая структура гена (экзоны, интроны). Роль промоторов и консенсусных последовательностей в механизме инициации транскрипции.

28. РНК-полимеразы прокариот и эукариот: структурные и функциональные особенности. Участие транскрипционных факторов (TF) в механизме инициации транскрипции, роль TFIID и  $\sigma$  – субъединицы РНК-полимеразы прокариот в формировании инициаторного комплекса. Участие факторов элонгации в обеспечении транскрипции. Терминация транскрипции.

29. Посттранскрипционные изменения мРНК эукариот: кэпирование, сплайсинг, полиаденилирование. Альтернативный сплайсинг.

30. Эффект положения генов. Инактивация X хромосомы млекопитающих.

31. Основные уровни регуляции активности генов: ацетилирование гистонов; метилирование ДНК, разновидности; посттранскрипционный уровень регуляции. Регуляция генной активности активаторами транскрипции.

32. Открытие, расшифровка и свойства генетического кода. Адапторная гипотеза реализации генетического кода.

33. Структура и свойства транспортных РНК (тРНК): акцепторная ножка, дигидроуридиновая, псевдоуридиновая и антикодоновая петли, вариабельная ручка, инозин и его роль в распознавании кодонов, первичная, вторичная и третичная структуры тРНК.

34. Аминоацилирование тРНК, аминоацил-тРНК-синтетазы, селективность и точность трансляции.

35. Организация и сборка рибосом прокариот и эукариот. Синтез и процессинг рибосомальных РНК (рРНК). Белки рибосом. Сайты активного центра рибосом: мРНК-связывающий сайт, А-, Р-, Е-сайты.

36. Стадии трансляции: инициация, элонгация, терминация. Механизм формирования инициаторного комплекса, факторы инициации трансляции прокариот (IF). Факторы инициации эукариот. Факторы элонгации (EF), факторы терминации (RF). Участие ГТФ в трансляции.

37. Посттрансляционные модификации белков, управление функциональной активностью белков с помощью посттрансляционного процессинга.

38. Основные фибриллярные структуры цитоскелета, их молекулярный состав и тканеспецифичность.

39. Классификация, структура и свойства молекулярных моторов. Свойства миозинов, динеина и кинезина как основных молекулярных моторов клетки.

40. Механохимическое сопряжение и актин-активируемая АТФазная активность миозина. Актин-связанная регуляция работы мышц на примере цикла работы скелетных поперечно-полосатых мышц млекопитающих. Роль  $Ca^{2+}$  и тропонинового комплекса в запуске сокращения.

41. Миозин-связанная регуляция работы мышц на примере цикла работы гладких мышц млекопитающих. Роль  $Ca^{2+}$ , кальмодулина и его киназы в механизме сокращения. Актин-опосредованная регуляция работы гладких мышц млекопитающих. Функционирование специализированных гладких мышц животных, обладающих состоянием запирающего тонуса (catch state).

42. Понятие коммуникации между клетками. Коммуникативные процессы бактерий и дрожжей. Типы и природа сигналов, воспринимаемых клеткой. Понятия сигнал-подающей клетки и клетки-мишени.

43. Понятия лиганда и рецептора. Принципы внутриклеточных механизмов передачи сигнала (вторичные мессенджеры и молекулы-эффекторы). Типы эффекторных молекул и возможные результаты сигналинга.

44. Общая классификация сигнальных путей в зависимости от удаленности лиганда от клетки, секретирующей сигнальную молекулу. Контакт-зависимый сигналинг. Поведенческие реакции клеток в микроокружении сигнальных молекул. Сигнальные молекулы как морфогены.

45. Нативный и денатурирующий электрофорез белков. Теория электрофореза белков по Лэммли. Устройство ячейки для вертикального электрофореза белков.

46. Аналитические цветные реакции определения концентрации вещества. Калибровочный график. Линейная регрессия.

47. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Основные принципы спектрофотометрического и фотоколориметрического анализов. Устройство спектрофотометра, фотоколориметра и спектрометра.

48. Относительное центрифужное поле ( $RCF$ ,  $g$ ) и частота вращения ротора. Центрифугирование в градиенте плотности среды, методы фракционирования клеток в градиенте плотности. Методы селективной седиментации биополимеров, основанные на эффекте высаливания, принцип метода высаливания белков солями аммония.

49. Методы иммуноцитохимии в клеточной биологии. Методы непрямого иммунофлуоресцентного и иммуноферментного анализа. Принцип и основные варианты твердофазного иммуноферментного анализа (ELISA, ИФА).

50. Получение антител. Метод прямого иммунофлуоресцентного анализа. Определение титра антител, определение концентрации антигенов.

51. Принципы выделения и очистки нуклеиновых кислот. Проведение электрофореза нуклеиновых кислот (нативный и денатурирующий электрофорез).

## Оценочные средства для текущего контроля

**Устный опрос** - наиболее распространенный метод контроля знаний аспирантов. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и аспирантами, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для оценки количества и качества усвоения аспирантами учебного материала. Он является наиболее распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся, включает в себя собеседование (главным образом на зачете), коллоквиум, доклад.

### **Критерии оценки устного ответа:**

Оценка	Критерии
Оценка «5» «Отлично»	Аспирант показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Аспирант обнаружил понимание материала, обоснованной суждений, способность применить полученные знания на практике.
Оценка «4» «Хорошо»	Аспирант дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает некоторые ошибки, которые исправляет самостоятельно, и некоторые недочеты в изложении вопроса.
Оценка «3» «Удовлетворительно»	Аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в ответе.
Оценка «2» «Неудовлетворительно»	Аспирант обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса; допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке аспиранта, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

## Вопросы для собеседования

по дисциплине «Молекулярная биология клетки»

### **Раздел I. Структурная иерархия и молекулярная организация клетки.**

1 Клетки прокариот: план строения, компартментализация, эволюционная динамика.

2 Клетки эукариот: план строения, компартментализация, эволюционная динамика.

3 Общая характеристика строения белков. Особенности их молекулярной структуры. Динамика белков в клетках и ее характеристики.

4 Общая характеристика нуклеиновых кислот. Особенности их молекулярной структуры и связь с функциями.

5 Общая характеристика липидов. Молекулярные виды липидов и их роль в организации клеточных мембран.

6 Общая характеристика углеводов. Структура и свойства гликополимеров.

## **Раздел II. Структура и молекулярная динамика клеточных мембран.**

1 Организация биологических мембран. Транспортные функции мембран. Горизонтальная неоднородность и вертикальная асимметричность мембран.

2 Белки, входящие в состав биологических мембран. Классификация мембранных белков по положению относительно липидного бислоя. Способы закрепления белков в мембране.

3 Угледод-содержащие биополимеры (гликоконъюгаты) в составе мембран: гликопротеины и протеогликаны, гликолипиды.

4 Основные классы гликозаминогликанов в составе организма. Функции угледодсодержащих полипептидов и белков в организме. Структура и функции гликолипидов.

5 Типы межклеточных контактов (изолирующие – плотные соединения; заякоривающие – адгезионные контакты, десмосомы, фокальные контакты и полудесмосомы; коммуникоционные – щелевые контакты).

## **Раздел III. Структура хроматина, молекулярные механизмы репликации, репарации и рекомбинации ДНК.**

1 Структура и классификация хромосом. Эухроматин и гетерохроматин. Кодированная и некодирующая ДНК.

2 Мажорные ДНК-связывающие белки и их роль в организации трехмерной структуры хроматина. Гистоновые белки. Негистоновые белки хроматина. Хромосомные территории и ядерный матрикс.

3 Функциональные аспекты структурной организации хроматина. Модификации гистонов и их роль в функциональной активности хроматина.

4 Общие принципы репликации ДНК. Структура вилки репликации, основные участники процесса репликации. Праймеры, праймазная активность ферментов репликации, особенности инициации репликации.

5 ДНК-полимеразы прокариот и эукариот: организация и особенности функционирования.  $5' \rightarrow 3'$ - и  $3' \rightarrow 5'$ - экзонуклеазная активность ДНК-полимераз.

6 Nick-трансляция, структура Pol I *E. coli*, модель фрагмента Кленова и принцип автокоррекции ошибок репликации.

7 Процессивность ДНК-полимераз. Роль белка PCNA и  $\beta$ -субъединицы ДНК-полимеразы III (Pol III) в обеспечении процессивности ферментативного комплекса репликации.

8 Принцип полимеразной цепной реакции (ПЦР) и ее значение для молекулярной биологии. Термостабильные ДНК-полимеразы.

9 Стадии цикла ПЦР, события ПЦР, происходящие на различных циклах. Разновидности ПЦР.

10 Пространственно-временная организация событий репликации. Лидирующая и отстающая цепи, фрагменты Оказаки.

11 Направления репликации и реализация затруднений репликации в пространственной организации репликационной «машины».

12 Особенности репликации митохондриальных ДНК. Сайты начала репликации лидирующей и отстающей цепей, D-петли.

13 Особенности репликации теломерной ДНК. Структура и функционирование теломераз, теломеразная РНК, принцип обратной транскрипции в работе теломеразы. Лимит Л. Хейфлика и активность теломеразы. Дискуссионные вопросы о роли теломераз в обеспечении «бессмертия клеток».

14 Повреждение ДНК и механизмы репарации ДНК. Механизм удаления основания и механизм удаления нуклеотида – основные пути репарации. Гликозилазы и AP-эндонуклеазы.

15 ДНК-полимеразы, обеспечивающие репарацию ДНК. Альтернативные механизмы прямого химического преобразования поврежденной ДНК.

16 Общая рекомбинация ДНК - рекомбинация гомологичной ДНК (general recombination, homologous recombination). Роль общей рекомбинации в репарации ДНК. Мейотическая рекомбинация.

17 Мобильные генетические элементы, транспозиция и сайт-специфическая рекомбинация. ДНК-транспозоны.

18 Ретротранспозоны: ретровирусного и неретровирусного типа. Функционирование ретротранспозонов млекопитающих на примере ретротранспозона L1. Консервативная сайт-специфическая рекомбинация и бактериофаг  $\lambda$ .

#### **Раздел IV. Транскрипция. Регуляция экспрессии генов. Генетический код. Механизм трансляции.**

1 Центральная догма молекулярной биологии. Понятие транскрипции.

2 Ген, структурная организация гена, транскрибируемые и нетранскрибируемые регионы, прерывистая структура гена (экзоны, интроны). Роль промоторов и консенсусных последовательностей в механизме инициации транскрипции.

3 РНК-полимеразы прокариот и эукариот: структурные и функциональные особенности.

4 Участие транскрипционных факторов (TF) в механизме инициации транскрипции, роль TFIID и  $\sigma$  – субъединицы РНК-полимеразы прокариот в формировании инициаторного комплекса.

5 Участие факторов элонгации в обеспечении транскрипции. Терминация транскрипции.

6 Посттранскрипционные изменения мРНК эукариот: кэпирование, сплайсинг, полиаденилирование. Альтернативный сплайсинг.

7 Эффект положения генов. Инактивация X хромосомы млекопитающих.

8 Основные уровни регуляции активности генов: ацетилирование гистонов; метилирование ДНК, разновидности; посттранскрипционный

уровень регуляции. Регуляция генной активности активаторами транскрипции.

9 Открытие, расшифровка и свойства генетического кода. Адапторная гипотеза реализации генетического кода.

10 Структура и свойства транспортных РНК (тРНК): акцепторная ножка, дигидроуридиновая, псевдоуридиновая и антикодоновая петли, переменная ручка, инозин и его роль в распознавании кодонов, первичная, вторичная и третичная структуры тРНК. Аминоацилирование тРНК, аминоацил-тРНК-синтетазы, селективность и точность трансляции.

11 Организация и сборка рибосом прокариот и эукариот.

12 Синтез и процессинг рибосомальных РНК (рРНК). Белки рибосом. Сайты активного центра рибосом: мРНК-связывающий сайт, А-, Р-, Е-сайты.

13 Стадии трансляции: инициация, элонгация, терминация.

14 Механизм формирования инициаторного комплекса, факторы инициации трансляции прокариот (IF).

15 Факторы инициации эукариот. Факторы элонгации (EF), факторы терминации (RF). Участие ГТФ в трансляции.

16 Посттрансляционные модификации белков, управление функциональной активностью белков с помощью посттрансляционного процессинга.

## **Раздел V. Цитоскелет: архитектура, транспорт и молекулярная динамика. Межклеточные коммуникации, сигнальные пути, управление репродукцией и дифференцировкой клеток.**

1 Основные фибриллярные структуры цитоскелета, их молекулярный состав и тканеспецифичность.

2 Классификация, структура и свойства молекулярных моторов. Свойства миозинов, динеина и кинезина как основных молекулярных моторов клетки.

3 Механохимическое сопряжение и актин-активируемая АТФазная активность миозина. Актин-связанная регуляция работы мышц на примере цикла работы скелетных поперечно-полосатых мышц млекопитающих. Роль  $Ca^{2+}$  и тропонинового комплекса в запуске сокращения.

4 Миозин-связанная регуляция работы мышц на примере цикла работы гладких мышц млекопитающих. Роль  $Ca^{2+}$ , кальмодулина и его киназы в механизме сокращения. Актин-опосредованная регуляция работы гладких мышц млекопитающих. Функционирование специализированных гладких мышц животных, обладающих состоянием запирающего тонуса (catch state).

5 Понятие коммуникации между клетками. Коммуникативные процессы бактерий и дрожжей. Типы и природа сигналов, воспринимаемых клеткой.

6 Понятия сигнал-подающей клетки и клетки-мишени. Понятия лиганда и рецептора.

7 Принципы внутриклеточных механизмов передачи сигнала (вторичные мессенджеры и молекулы-эффекторы).

8 Типы эффекторных молекул и возможные результаты сигналинга.

9 Общая классификация сигнальных путей в зависимости от удаленности лиганда от клетки, секретирующей сигнальную молекулу.

10 Контакт-зависимый сигналинг.

11 Поведенческие реакции клеток в микроокружении сигнальных молекул. Сигнальные молекулы как морфогены.

**Коллоквиум** может служить формой не только проверки, но и повышения знаний аспирантов. На коллоквиумах могут обсуждаться все или отдельные темы, вопросы изучаемого курса.

Критерии оценки за выступления (доклады) на коллоквиумах те же, что и при устном ответе.

### **Вопросы для коллоквиумов** по дисциплине «Молекулярная биология клетки»

#### **Раздел I. Структурная иерархия и молекулярная организация клетки.**

1 Общая характеристика клеток прокариот.

2 Общая характеристика клеток эукариот.

3 Молекулярная структура и динамика белков.

4 Молекулярная организация нуклеиновых кислот.

5 Молекулярная организация липидов.

6 Молекулярная организация углеводов.

#### **Раздел II. Структура и молекулярная динамика клеточных мембран.**

1 Общая характеристика биологических мембран.

2 Характеристика белков биологических мембран.

3 Характеристика углеводов-содержащих соединений биологических мембран.

4 Межклеточные контакты.

#### **Раздел III. Структура хроматина, молекулярные механизмы репликации, репарации и рекомбинации ДНК.**

1 Характеристика хромосом.

2 Белки хроматина.

3 Функции хроматина.

4 Репликация ДНК.

5 ДНК-полимеразы.

6 Полимеразная цепная реакция (ПЦР).

7 Пространственно-временная организация репликации.

8 Репликация митохондриальной ДНК.

- 9 Репликация теломерной ДНК.
- 10 Репарация ДНК.
- 11 Рекомбинация ДНК.
- 12 Мобильные генетические элементы.

**Раздел IV. Транскрипция. Регуляция экспрессии генов.  
Генетический код. Механизм трансляции.**

- 1 Центральная догма молекулярной биологии.
- 2 РНК-полимеразы.
- 3 Посттранскрипционные модификации РНК.
- 4 Эффект положения генов.
- 5 Основные уровни регуляции активности генов.
- 6 Характеристика генетического кода.
- 7 Участие транспортных РНК в трансляции.
- 8 Участие рибосом в трансляции.
- 9 Стадии трансляции.
- 10 Посттрансляционные модификации белков.

**Раздел V. Цитоскелет: архитектура, транспорт и молекулярная динамика. Межклеточные коммуникации, сигнальные пути, управление репродукцией и дифференцировкой клеток.**

- 1 Общая характеристика цитоскелета.
- 2 Двигательные белки цитоскелета.
- 3 Работа поперечно-полосатых мышц млекопитающих.
- 4 Работа гладких мышц.
- 5 Межклеточные коммуникации.
- 6 Сигнальные пути в клетках.

**Тест** является письменной или компьютерной формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными (точными) знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Критерии оценки теста:

- 5 баллов выставляется аспиранту, если он ответил на 100-86 % от всех вопросов.
- 4 балла выставляется за правильный ответ на 85-76 % от всех вопросов.
- 3 балла выставляется за правильный ответ на 75-65 % от всех вопросов.
- 2 балла выставляется за правильный ответ на 64-50 % от всех вопросов.
- 1 балла выставляется за правильный ответ менее чем на 50 % от всех вопросов.

**Тесты  
по дисциплине «Молекулярная биология клетки»**

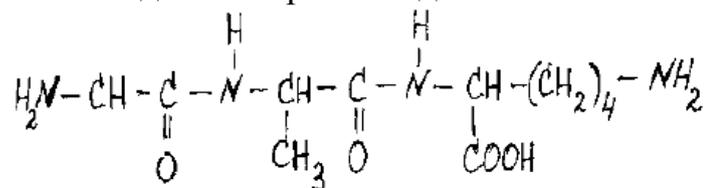
Тестирование по пройденным темам проводится на бумажных бланках. Пример теста для проверки знаний по дисциплине «Молекулярная биология клетки» приведен ниже:

## Раздел I. Структурная иерархия и молекулярная организация клетки.

### Вариант 1

1. Сравните растворимость трех пентапептидов при  $pH=7$ . Расположите их в порядке возрастания гидрофильных свойств:
  - а) лей – фен – иле – гли – вал;
  - б) глу – асп – сер – фен – иле;
  - в) арг – лиз – тре – гис – цис.
2. Расположите элементы структуры белковой молекулы в той последовательности, в которой они возникают при синтезе белка и формировании его нативной конформации:
  - а) Объединение протомеров в олигомерный белок;
  - б) Формирование  $\alpha$ -спиралей и  $\beta$ -складчатых участков;
  - в) Образование пептидных связей;
  - г) Образование гидрофобных, водородных и ионных связей между радикалами аминокислот.
3. Напишите структурную формулу пентапептида следующего строения:  
Гис – Глу - Про – Фен – Сер.
4. Взаимодействие субъединиц в олигомерном белке и белков с лигандами обусловлено .....
5. Аминокислоты серин, тирозин и треонин, согласно классификации по химической природе радикала, относятся к ..... аминокислотам и при формировании третичной структуры могут образовывать ..... связи.
6. Аспарагиновая и глутаминовая аминокислоты, согласно классификации по химической природе радикала, относятся к ..... аминокислотам и при формировании третичной структуры могут образовывать ..... связи с радикалами следующих аминокислот.....
7. Разделение белков методом электрофореза основано на их различии по .....
8. В основе метода гемодиализа лежит разделение высокомолекулярных соединений от низкомолекулярных примесей с помощью .....

9 Назовите данный трипептид:



10. Какие свойства белка обусловлены наличием в их структуре карбокси- и аминогрупп?
- а) гидрофильность и агрегативная неустойчивость;
  - б) термолабильность и растворимость;
  - в) способность к электрофорезу и реакциям осаждения;
  - г) амфотерность и способность к электрофорезу.
11. Для изучения первичной структуры белка применяется метод:
- а) хроматографии;
  - б) рентгеноструктурного анализа;
  - в) определение коэффициента поступательного трения;
  - г) определение характеристической вязкости.
12. Какова особенность кислых белков?
- а) преобладание дикарбоновых аминокислот;
  - б) равное соотношение диамино- и дикарбоновых аминокислот;
  - в) преобладание диаминомонокрбоновых кислот;
  - г) белок состоит из моноамино- и монокрбоновых кислот.
13. Белки характеризуются:
- а) амфотерными свойствами;
  - б) отсутствием специфической молекулярной организации;
  - в) сохранением структуры молекулы при кипячении;
  - г) неспособностью кристаллизоваться.
14. Вторичная структура – это:
- а) альфа-спираль, бета-складчатость и аморфные участки;
  - б) конфигурация полипептидной цепи;
  - в) образование протомера;
  - г) способ взаимодействия нескольких протомеров в пространстве.
15. Третичная структура белка – это высшая ступень организации для:
- а) олигомерных белков;
  - б) мономерных белков;
  - в) доменных белков.
16. Связи, стабилизирующие  $\alpha$ -спираль:
- а) водородные;
  - б) гидрофобные;

- в) пептидные;
- г) ионные.

17. Четвертичная структура – это:

- а) пространственная укладка протомера;
- б) пространственная укладка нескольких протомеров;
- в)  $\alpha$ -спираль и  $\beta$ -структура;
- г) образование доменов.

18. Изоэлектрическая точка гемоглобина равна 6,8. Куда мигрирует данный белок в среде с  $\text{pH}=3,0$  при электрофорезе?

- а) мигрирует к катоду;
- б) остается на линии старта;
- в) образует биполярный ион;
- г) мигрирует к аноду.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Основы молекулярной биологии»**  
Направление подготовки *06.06.01 Биологические науки*  
Профиль *«Клеточная биология, цитология, гистология»*

Форма подготовки (очная)

**Владивосток**  
**2015**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	Знает	современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	Умеет	использовать в работе современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	Владеет	способностью использовать в работе современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
<p>ПК-1 Умение творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>	Знает	методы и технологии творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
	Умеет	творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
	Владеет	способностью творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
<p>ПК-2 Владение методами и способами исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции</p>	Знает	теоретические основы методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции
	Умеет	планировать и осуществлять эксперименты по исследованию клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции с использованием передовых методов
	Владеет	способностью планировать и осуществлять эксперименты по исследованию клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции с использованием передовых методов
<p>ПК-4 Владение клеточными, биоинженерными,</p>	Знает	клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие технологии, используемые в исследованиях в области клеточной биологии, цитологии и гистологии

биомедицинскими, генетическими и прочими технологиями, используемыми профильных исследованиях	Умеет	использовать клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие технологии в исследованиях по клеточной биологии, цитологии и гистологии
	Владеет	способностью использовать клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие технологии в исследованиях по клеточной биологии, цитологии и гистологии
ПК-5 Владение методологией планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в соответствии со специализацией (профилем)	Знает	методологию планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	Умеет	планировать и организовывать научно-исследовательские и производственно-технологические работы научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	Владеет	методологией планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии

№ п/п	Контролируемые разделы	Коды, наименование и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Углеводы и липиды. Белки	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-5	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к зачёту 1-21
			Умеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к зачёту 1-21
			Владеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к зачёту 1-21
2	Раздел II. Нуклеиновые кислоты	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-5	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-6 Лабораторная работа ПР-1 Письменный (компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к зачёту 22-42
			Умеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к зачёту 22-42

				ПР-1 Письменный (компьютерный) тест	
			Владеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-6 Лабораторная работа ПР-1 Письменный (компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к зачёту 22-42

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
	знает (пороговый уровень)	использует		
ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	знает (пороговый уровень)	современные методы и методики анализа, в том числе в рамках новых научных подходов в науке, современные информационно-коммуникационные технологии, используемые в науке	знание методов анализа в соответствующей профессиональной области и информационно-коммуникационных технологий, используемых в данной области	способность демонстрировать системные знания о современных методах анализа в соответствующей профессиональной области и информационно-коммуникационных технологиях, используемых в данной области
	умеет (продвинутый)	осуществлять отбор и использовать оптимальные методы исследования и современные информационные технологии в научной деятельности	умение отбирать и использовать методы исследования и применять информационные технологии с учетом специфики профессиональной области	способность на высоком уровне осуществлять отбор и эффективно использовать современные исследовательские методы анализа и применения информационных технологий с учетом специфики направления подготовки

	владеет (высокий)	навыками использования современных методов научного исследования и навыками применения информационно-коммуникационных технологий в науке	владение современными методами научного исследования и информационно-коммуникационных технологий	способность на высоком уровне владеть навыками системного использования современных методов научного исследования и навыками эффективного применения информационно-коммуникационных технологий в соответствующей профессиональной сфере
ПК-1 Способность творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	знает (пороговый уровень)	фундаментальные и прикладные разделы специальных (профильных) дисциплин, варианты творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности данных разделов	знание фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин, вариантов творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности данных разделов	способность творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
	умеет (продвинутый)	творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	умение творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	способность творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
	владеет (высокий)	навыками творческого использования в научной,	владение навыками творческого использования в научной,	способность творчески использовать в научной,

		производственно-технологической и педагогической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	производственно-технологической и педагогической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
ПК-2 владение методами и способами исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	знает (пороговый уровень)	современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	знание современных методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	способность успешно и на высоком уровне использовать современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции
	умеет (продвинутой)	использовать в научных исследованиях современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	умение использовать в научных исследованиях современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	способен использовать в научных исследованиях современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции
	владеет (высокий)	Навыками использования в научных исследованиях современных методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	владение навыками использования в научных исследованиях современных методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	способен на высоком уровне проводить исследования, используя современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции
ПК-4 владение клеточными, биоинженерными и,	знает (пороговый уровень)	клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и	знание основных клеточных, биоинженерных, биомедицинских,	способен использовать клеточные, биоинженерные,

биомедицинским и, генетическими и прочими технологиями, используемыми в профильных исследованиях		прочие технологии, используемые в профильных исследованиях	генетических и прочих технологий, используемых в профильных исследованиях	биомедицинские, генетические и прочие технологии, используемые в профильных исследованиях
	умеет (продвинутой)	использовать в профильных исследованиях клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие биологические технологии	умение использовать в профильных исследованиях клеточных, биоинженерных, биомедицинских, генетических и прочих биологических технологий	способен использовать в профильных исследованиях современные клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие биологические технологии
	владеет (высокий)	клеточными, биоинженерными, биомедицинскими, генетическими и прочими биологическими технологиями, используемыми в профильных исследованиях	владение клеточными, биоинженерными, биомедицинскими, генетическими и прочими биологическими технологиями, используемыми в профильных исследованиях	способен применять в своей работе современные клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие биологические технологии, используемые в профильных исследованиях
ПК-5 владение методологией планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в соответствии со специализацией (профилем)	знает (пороговый уровень)	методологию планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии	знание методологии планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии	Способен использовать методологию планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	умеет (продвинутой)	применять методологию планирования и	умение применять методологию планирования и	способен применять методологию

		организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ при работе научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии	организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ при работе научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии	планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ при работе научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	владеет (высокий)	навыками применения методологии планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ при работе научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии	владение навыками применения методологии планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ при работе научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии	способен использовать навыки применения методологии планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ при работе научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

В качестве заключительного этапа промежуточной (семестровой) аттестации по дисциплине «Основы молекулярной биологии» предусмотрен зачет.

### Методические указания по сдаче зачета

На зачете в качестве оценочного средства применяется собеседование по вопросам, составленным ведущим преподавателем. Зачет принимается ведущим преподавателем или его ассистентом.

Во время проведения зачета аспиранты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины. В случае использования аспирантом средств для списывания, преподаватель имеет право удалить аспиранта с зачета, а в экзаменационную ведомость поставить незачет.

При явке на зачет аспиранты обязаны иметь при себе зачетную книжку. Преподаватель заполняет соответствующие графы зачетной книжки аспиранта: название дисциплины в соответствии с учебным планом, ее трудоемкость, фамилия преподавателя, оценка, дата, подпись.

Для сдачи устного зачета аспирант приглашается в специализированную аудиторию. Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без разрешения преподавателя аспирантам запрещается. Время, предоставляемое аспиранту на подготовку к ответу на устном зачете – 30 минут.

При сдаче устного зачета преподаватель может задавать дополнительные вопросы. Если аспирант затрудняется ответить на один вопрос, то ему можно предложить ответить на другой, но не более одного раза.

При промежуточной аттестации установлены оценки на зачете: «зачтено» и «не зачтено».

При неявке аспиранта на зачет без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные преподавателем по итогам зачета, не подлежат пересмотру. Аспирант, не согласный с выставленной оценкой, имеет право подать заявление на имя директора Школы. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе трех преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная аспирантом во время пересдачи зачета комиссии, является окончательной.

### Критерии выставления оценки на зачете

«зачтено»	ставится тогда, когда аспирант свободно владеет теоретическим материалом изучаемой дисциплины, не допускает ошибок при ответах на задаваемые вопросы, используя наглядные таблицы, или допускает некоторые неточности в ответах, но быстро исправляет ошибки при задавании ему наводящих вопросов. Кроме того, аспирант ориентируется в современных вопросах молекулярной биологии.
«не зачтено»	ставится тогда, когда аспирант не владеет материалом изучаемой дисциплины, не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и не ориентируется в современных вопросах молекулярной биологии.

## Вопросы к зачету по дисциплине «Основы молекулярной биологии»

1. Структура и свойства аминокислот.
2. Классификация аминокислот.
3. Электронные конфигурации и свойства аминокислот.
4. Первичная структура белков и пептидов.
5. Карты Рамачандрана для глицина, аланина и пролина.
6. Молекулярные массы белков.
7. Вторичная структура белков. Регулярные и нерегулярные вторичные структуры.
8. Третичная структура белков. Принципы доменной организации белковых молекул.
9. Классификация белков по третичным структурам.
10. Четвертичная структура белков.
11. Типы взаимодействий, стабилизирующих пространственную организацию белков.
12. Денатурация и ренатурация белков.
13. Фолдинг белков. Белки, способствующие фолдингу.
14. Структура, динамика и функционирование ДНК-связывающих белков.
15. Глобины. Иммуноглобулины.
16. Структура и динамика белков-ферментов.
17. Механохимическое сопряжение в функционировании белков.
18. Структура и функционирование биологических мембран.
19. Физика биологических мембран. Электрические свойства мембран.
20. Структура и динамика углеводсодержащих биополимеров.
21. Стереохимия углеводов.
22. Первичная структура нуклеиновых кислот, ДНК и РНК.
23. Макромолекулярная структура ДНК.
24. Уровни организации упаковки ДНК у фагов и бактерий.
25. Уровни упаковки ДНК у высших организмов.
26. Генетическая функция ДНК.
27. Автокаталитическая функция: редупликация ДНК.
28. Типы и механизмы рекомбинации ДНК.
29. Функциональная значимость модификации ДНК.
30. Механизмы репарации ДНК.
31. Структура генома у высших организмов
32. Структура генов у высших организмов
33. Гетерокаталитическая функция ДНК: транскрипция и биосинтез РНК
34. Регуляция работы генов у прокариот, бактерий и фагов.
35. Процессинг РНК. Структура матричной РНК эукариот.
36. Структура и функция рибосом
37. Структура и функция транспортных РНК
38. Аминоацил-тРНК-синтетазы

39. Трансляция.
40. Нестабильность генома. Инсерционные элементы и транспозоны бактерий. Молекулярные механизмы транспозиций.
41. Транспозоны эукариот.
42. Структура и механизмы реорганизации иммуноглобулиновых генов.

## Оценочные средства для текущего контроля

**Устный опрос** - наиболее распространенный метод контроля знаний аспирантов. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и аспирантами, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для оценки количества и качества усвоения аспирантами учебного материала. Он является наиболее распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся, включает в себя собеседование (главным образом на зачете), коллоквиум, доклад.

### *Критерии оценки устного ответа:*

Оценка	Критерии
Оценка «5» «Отлично»	Аспирант показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Аспирант обнаружил понимание материала, обоснованной суждений, способность применить полученные знания на практике.
Оценка «4» «Хорошо»	Аспирант дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает некоторые ошибки, которые исправляет самостоятельно, и некоторые недочеты в изложении вопроса.
Оценка «3» «Удовлетворительно»	Аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в ответе.
Оценка «2» «Неудовлетворительно»	Аспирант обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса; допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке аспиранта, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

## Вопросы для собеседования

по дисциплине «**Основы молекулярной биологии**»

### **Раздел I. Углеводы и липиды. Белки.**

- 1 Общая характеристика углеводов.
- 2 Структура и свойства гликополимеров.
- 3 Углевод-содержащие биополимеры (гликоконъюгаты) в составе мембран: гликопротеины и протеогликаны, гликолипиды.
- 4 Основные классы гликозаминогликанов в составе организма. Функции углеводсодержащих полипептидов и белков в организме. Структура и функции гликолипидов.
- 5 Общая характеристика липидов.
- 6 Молекулярные виды липидов и их роль в организации клеточных мембран.

7 Организация биологических мембран. Транспортные функции мембран. Горизонтальная неоднородность и вертикальная асимметричность мембран.

8 Общая характеристика структуры и свойств аминокислот.

9 Общая характеристика первичной структуры белков и пептидов.

10 Общая характеристика вторичной структуры белков.

11 Динамика белков в клетках и ее характеристики.

12 Общая характеристика пространственной организации белковых молекул.

13 Типы взаимодействий, стабилизирующих пространственную организацию белков.

14 Денатурация и ренатурация белков.

15 Белки, входящие в состав биологических мембран. Классификация мембранных белков по положению относительно липидного бислоя. Способы закрепления белков в мембране.

16 Структура, динамика и функционирование связывающих белков.

17 Структура и динамика белков-ферментов.

18 Механохимическое сопряжение в функционировании белков.

## **Раздел II. Нуклеиновые кислоты.**

1 Общая характеристика нуклеиновых кислот. Особенности их молекулярной структуры и связь с функциями.

2 Первичная структура компонентов нуклеиновых кислот.

3 Химическая и энзиматическая деградация нуклеиновых кислот.

4 Методы анализа нуклеиновых кислот.

5 Физико-химическая структура ДНК.

6 Структура и генетическая функция хромосом. Структура и классификация хромосом.

7 Общая характеристика эухроматина и гетерохроматина. Кодированная и некодирующая ДНК.

8 Общие принципы репликации ДНК. Структура вилки репликации, основные участники процесса репликации. Праймеры, праймазная активность ферментов репликации, особенности инициации репликации.

9 ДНК-полимеразы прокариот и эукариот: организация и особенности функционирования.  $5' \rightarrow 3'$ - и  $3' \rightarrow 5'$ - экзонуклеазная активность ДНК-полимераз.

10 Пространственно-временная организация событий репликации. Лидирующая и отстающая цепи, фрагменты Оказаки.

11 Направления репликации и реализация затруднений репликации в пространственной организации репликационной «машины».

12 Особенности репликации митохондриальных ДНК. Сайты начала репликации лидирующей и отстающей цепей, D-петли.

13 Особенности репликации теломерной ДНК. Структура и функционирование теломераз, теломеразная РНК, принцип обратной транскрипции в работе теломеразы. Лимит Л. Хейфлика и активность

теломеразы. Дискуссионные вопросы о роли теломераз в обеспечении «бессмертия клеток».

14 Повреждение ДНК и механизмы репарации ДНК. Механизм удаления основания и механизм удаления нуклеотида – основные пути репарации. Гликозилазы и AP-эндонуклеазы.

15 ДНК-полимеразы, обеспечивающие репарацию ДНК. Альтернативные механизмы прямого химического преобразования поврежденной ДНК.

16 Общая рекомбинация ДНК - рекомбинация гомологичной ДНК (general recombination, homologous recombination). Роль общей рекомбинации в репарации ДНК. Мейотическая рекомбинация.

17 Модификации и репарация ДНК.

18 Структура генома прокариот.

19 Структура генома эукариот.

20 Функционирование генома эукариот. Функциональные аспекты структурной организации хроматина. Модификации гистонов и их роль в функциональной активности хроматина.

21 Понятие транскрипции. Ген, структурная организация гена, транскрибируемые и нетранскрибируемые регионы, прерывистая структура гена (экзоны, интроны). Роль промоторов и консенсусных последовательностей в механизме инициации транскрипции.

22 РНК-полимеразы прокариот и эукариот: структурные и функциональные особенности.

23 Участие транскрипционных факторов (TF) в механизме инициации транскрипции, роль TFIID и  $\sigma$  – субъединицы РНК-полимеразы прокариот в формировании инициаторного комплекса.

24 Участие факторов элонгации в обеспечении транскрипции. Терминация транскрипции.

25 Посттранскрипционные изменения мРНК эукариот: кэпирование, сплайсинг, полиаденилирование. Альтернативный сплайсинг.

26 Эффект положения генов. Инактивация X хромосомы млекопитающих.

27 Основные уровни регуляции активности генов: ацетилирование гистонов; метилирование ДНК, разновидности; посттранскрипционный уровень регуляции. Регуляция генной активности активаторами транскрипции.

28 Функционирование генома прокариот.

29 Биосинтез белка. Центральная догма молекулярной биологии. Открытие, расшифровка и свойства генетического кода. Адапторная гипотеза реализации генетического кода.

30 Структура и свойства транспортных РНК (тРНК): акцепторная ножка, дигидроуридиновая, псевдоуридиновая и антикодоновая петли, вариабельная ручка, инозин и его роль в распознавании кодонов, первичная, вторичная и третичная структуры тРНК. Аминоацилирование тРНК, аминоацил-тРНК-синтетазы, селективность и точность трансляции.

- 31 Организация и сборка рибосом прокариот и эукариот.
- 32 Синтез и процессинг рибосомальных РНК (рРНК). Белки рибосом. Сайты активного центра рибосом: мРНК-связывающий сайт, А-, Р-, Е-сайты.
- 33 Стадии трансляции: инициация, элонгация, терминация.
- 34 Механизм формирования инициаторного комплекса, факторы инициации трансляции прокариот (IF).
- 35 Факторы инициации эукариот. Факторы элонгации (EF), факторы терминации (RF). Участие ГТФ в трансляции.
- 36 Посттрансляционные модификации белков, управление функциональной активностью белков с помощью посттрансляционного процессинга.
- 37 Нестабильность генома. Мобильные генетические элементы, транспозиция и сайт-специфическая рекомбинация. ДНК-транспозоны.
- 38 Ретротранспозоны: ретровирусного и неретровирусного типа. Функционирование ретротранспозонов млекопитающих на примере ретротранспозона L1. Консервативная сайт-специфическая рекомбинация и бактериофаг  $\lambda$ .

**Коллоквиум** может служить формой не только проверки, но и повышения знаний аспирантов. На коллоквиумах могут обсуждаться все или отдельные темы, вопросы изучаемого курса.

Критерии оценки за выступления (доклады) на коллоквиумах те же, что и при устном ответе.

### **Вопросы для коллоквиумов** по дисциплине «**Основы молекулярной биологии**»

#### **Раздел I. Углеводы и липиды. Белки.**

- 1 Структура и динамика углеводсодержащих биополимеров. Стереохимия углеводов.
- 2 Полисахариды и гликоконъюгаты внеклеточного матрикса.
- 3 Гликоконъюгаты мембран. Роль гликоконъюгатов в молекулярной рецепции и клеточном распознавании.
- 4 Структура и функционирование мембранных липидов.
- 5 Молекулярная динамика мембранных липидов и белков.
- 6 Лиганды. Лиганд-рецепторные взаимодействия.
- 7 Низкомолекулярные биорегуляторы.
- 8 Физика мембран. Электрические свойства мембран.
- 9 Структура и свойства аминокислот.
- 10 Первичная структура белков и пептидов.
- 11 Вторичная, третичная и четвертичная структура белков.
- 12 Типы взаимодействий, стабилизирующих пространственную организацию белков.
- 13 Денатурация и ренатурация белков.
- 14 ДНК-связывающие белки.

- 15 Глобины. Иммуноглобулины.
- 16 Моделирование, предсказание и дизайн белковых структур.
- 17 Механизм ферментативного катализа. Активный центр, субстрат-связывающий и каталитический центр фермента.
- 18 Индуцированное соответствие.
- 19 Абзимы. Ферменты высокой и низкой специфичности.
- 20 Правила и основные приемы работы в молекулярно-биологической лаборатории.
- 21 Электрофорез белков.
- 22 Аналитические методы определения концентрации вещества.
- 23 Препаративные методы фракционирования биополимеров.
- 24 Выделение и очистка нуклеиновых кислот.
- 25 Методы фракционирования биополимеров с помощью хроматографии.

## **Раздел II. Нуклеиновые кислоты.**

- 1 Составляющие компоненты ДНК.
- 2 Отличия между ДНК и РНК.
- 3 Основные функции ДНК: автокаталитическая и гетерокаталитическая.
- 4 Механизм репликация ДНК. Основные этапы.
- 5 Ферменты, участвующие в репликации.
- 6 Механизмы транскрипции. Основные этапы.
- 7 Ферменты, участвующие в транскрипции.
- 8 Структура генов у прокариот и эукариот. Сходство и различия.
- 9 Общая схема структура РНК. Процессинг РНК: сплайсинг и созревание РНК.
- 10 Сходство и различия процессинга РНК между про- и эукариотами.
- 11 Ферменты и молекулы, участвующие в процессах созревания и сплайсинга РНК.
- 12 Альтернативный сплайсинг, его распространенность.
- 13 Самосплайсинг. Рибозомы и распространенность самосплайсинга.
- 14 Структура и локализация рибосом. Основные компоненты, входящие в состав рибосом.
- 15 Механизм и этапы самосборки рибосом.
- 16 Основные этапы трансляции.
- 17 Этапы сборки трансляционного аппарата.
- 18 Механизмы регуляции трансляции.

**Тест** является письменной или компьютерной формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными (точными) знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Критерии оценки теста:

5 баллов выставляется аспиранту, если он ответил на 100-86 % от всех вопросов.

4 балла выставляется за правильный ответ на 85-76 % от всех вопросов.

3 балла выставляется за правильный ответ на 75-65 % от всех вопросов.

2 балла выставляется за правильный ответ на 64-50 % от всех вопросов.

1 балла выставляется за правильный ответ менее чем на 50 % от всех вопросов.

## **Тесты по дисциплине «Основы молекулярной биологии»**

**Тестирование по пройденным темам** проводится на бумажных бланках. Пример теста для проверки знаний по дисциплине «Основы молекулярной биологии» приведен ниже:

### **Раздел I. Липиды и углеводы. Белки.**

#### **Вариант 1**

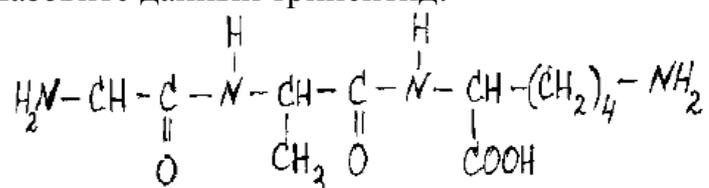
1. Сравните растворимость трех пентапептидов при  $pH=7$ . Расположите их в порядке возрастания гидрофильных свойств:
  - а) лей – фен – иле – гли – вал;
  - б) глу – асп – сер – фен – иле;
  - в) арг – лиз – тре – гис – цис.
  
2. Расположите элементы структуры белковой молекулы в той последовательности, в которой они возникают при синтезе белка и формировании его нативной конформации:
  - а) Объединение протомеров в олигомерный белок;
  - б) Формирование  $\alpha$ -спиралей и  $\beta$ -складчатых участков;
  - в) Образование пептидных связей;
  - г) Образование гидрофобных, водородных и ионных связей между радикалами аминокислот.
  
3. Напишите структурную формулу пентапептида следующего строения:  
Гис – Глу - Про – Фен – Сер.
  
4. Взаимодействие субъединиц в олигомерном белке и белков с лигандами обусловлено .....
  
5. Аминокислоты серин, тирозин и треонин, согласно классификации по химической природе радикала, относятся к ..... аминокислотам и при формировании третичной структуры могут образовывать ..... связи.
  
6. Аспарагиновая и глутаминовая аминокислоты, согласно классификации по химической природе радикала, относятся к ..... аминокислотам

и при формировании третичной структуры могут образовывать ..... связи с радикалами следующих аминокислот.....

7. Разделение белков методом электрофореза основано на их различии по .....

8. В основе метода гемодиализа лежит разделение высокомолекулярных соединений от низкомолекулярных примесей с помощью .....

9 Назовите данный трипептид:



10. Какие свойства белка обусловлены наличием в их структуре карбокси- и аминогрупп?

- а) гидрофильность и агрегативная неустойчивость;
- б) термолабильность и растворимость;
- в) способность к электрофорезу и реакциям осаждения;
- г) амфотерность и способность к электрофорезу.

11. Для изучения первичной структуры белка применяется метод:

- а) хроматографии;
- б) рентгеноструктурного анализа;
- в) определение коэффициента поступательного трения;
- г) определение характеристической вязкости.

12. Какова особенность кислых белков?

- а) преобладание дикарбоновых аминокислот;
- б) равное соотношение диамино- и дикарбоновых аминокислот;
- в) преобладание диаминомонокарбоновых кислот;
- г) белок состоит из моноамино- и монокарбоновых кислот.

13. Белки характеризуются:

- а) амфотерными свойствами;
- б) отсутствием специфической молекулярной организации;
- в) сохранением структуры молекулы при кипячении;
- г) неспособностью кристаллизоваться.

14. Вторичная структура – это:

- а) альфа-спираль, бета-складчатость и аморфные участки;
- б) конфигурация полипептидной цепи;
- в) образование протомера;

г) способ взаимодействия нескольких протомеров в пространстве.

15. Третичная структура белка – это высшая ступень организации для:

- а) олигомерных белков;
- б) мономерных белков;
- в) доменных белков.

16. Связи, стабилизирующие  $\alpha$ -спираль:

- а) водородные;
- б) гидрофобные;
- в) пептидные;
- г) ионные.

17. Четвертичная структура – это:

- а) пространственная укладка протомера;
- б) пространственная укладка нескольких протомеров;
- в)  $\alpha$ -спираль и  $\beta$ -структура;
- г) образование доменов.

18. Изоэлектрическая точка гемоглобина равна 6,8. Куда мигрирует данный белок в среде с  $\text{pH}=3,0$  при электрофорезе?

- а) мигрирует к катоду;
- б) остается на линии старта;
- в) образует биполярный ион;
- г) мигрирует к аноду.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Современные методы и технологии клеточной биологии»**

Направление подготовки *06.06.01 Биологические науки*  
Профиль *«Клеточная биология, цитология, гистология»*

Форма подготовки (очная)

**Владивосток**  
**2015**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-1</b> Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знает	современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	Умеет	использовать в работе современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	Владеет	способностью использовать в работе современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
<b>ПК-4</b> Способность владеть биохимическими, биоинженерными, биомедицинскими, генетическими и прочими технологиями, используемыми профильных исследованиях	Знает	биохимические, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие технологии, используемые в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	Умеет	использовать биохимические, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие технологии в исследованиях по клеточной биологии, цитологии и гистологии
	Владеет	способностью использовать биохимические, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие технологии в исследованиях по клеточной биологии, цитологии и гистологии

### 3 семестр

№ п/п	Контролируемые разделы	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль 1. Иммуноцитохимия	ОПК-1 ПК-4	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к зачёту 1-19
			Умеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к зачёту 1-19
			Владеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к зачёту 1-19

2	Модуль 2. Культура клеток и тканей	ОПК-1 ПК-4	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторные работы	Вопросы для подготовки к зачёту 20-35
			Умеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторные работы	Вопросы для подготовки к зачёту 20-35
			Владеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторные работы	Вопросы для подготовки к зачёту 20-35

#### 4 семестр

3	Модуль 3. Методы цитометрии	ОПК-1 ПК-4	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к экзамену 1-14
			Умеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к экзамену 1-14
			Владеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к экзамену 1-14
4	Модуль 4. Микроскопическ ая техника	ОПК-1 ПК-4	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторные работы	Вопросы для подготовки к экзамену 15-33
			Умеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторные работы	Вопросы для подготовки к экзамену 15-33
			Владеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторные работы	Вопросы для подготовки к экзамену 15-33

#### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели
--------------------------------	--------------------------------	----------	------------

<p>ОПК-1  способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>современные методы и методики анализа, в том числе в рамках новых научных подходов в науке, современные информационно-коммуникационные технологии, используемые в науке</p>	<p>знание методов анализа в соответствующей профессиональной области и информационно-коммуникационных технологий, используемых в данной области</p>	<p>способность продемонстрировать системные знания о современных методах анализа в соответствующей профессиональной области и информационно-коммуникационных технологиях, используемых в данной области</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>осуществлять отбор и использовать оптимальные методы исследования и современные информационные технологии в научной деятельности</p>	<p>умение отбирать и использовать методы исследования и применять информационные технологии с учетом специфики профессиональной области</p>	<p>способность на высоком уровне осуществлять отбор и эффективно использовать современные исследовательские методы анализа и применения информационных технологий с учетом специфики направления подготовки</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>навыками использования современных методов научного исследования и навыками применения информационно-коммуникационных технологий в науке</p>	<p>владение современными методами научного исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>способность на высоком уровне владеть навыками системного использования современных методов научного исследования и навыками эффективного применения информационно-коммуникационных технологий в соответствующей профессиональной сфере</p>

ПК-4 владение клеточными, биоинженерными и, биомедицинскими и, генетическими и прочими технологиями, используемыми в профильных исследованиях	знает (пороговый уровень)	клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие технологии, используемые в профильных исследованиях	знание основных клеточных, биоинженерных, биомедицинских, генетических и прочих технологий, используемых в профильных исследованиях	способен использовать клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие технологии, используемые в профильных исследованиях
	умеет (продвинутый)	использовать в профильных исследованиях клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие биологические технологии	умение использовать в профильных исследованиях клеточных, биоинженерных, биомедицинских, генетических и прочих биологических технологий	способен использовать в профильных исследованиях современные клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие биологические технологии
	владеет (высокий)	клеточными, биоинженерными, биомедицинскими, генетическими и прочими биологическими технологиями, используемыми в профильных исследованиях	владение клеточными, биоинженерными, биомедицинскими, генетическими и прочими биологическими технологиями, используемыми в профильных исследованиях	способен применять в своей работе современные клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие биологические технологии, используемые в профильных исследованиях

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

В качестве заключительного этапа промежуточной (семестровой) аттестации по дисциплине «Современные методы и технологии клеточной биологии» предусмотрен **зачет** (в 3-м семестре) и **экзамен** (в 4-м семестре).

### Методические указания по сдаче зачета

На зачете в качестве оценочного средства применяется собеседование по вопросам, составленным ведущим преподавателем. Зачет принимается ведущим преподавателем или его ассистентом.

Во время проведения зачета аспиранты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины. В случае использования аспирантом средств для списывания, преподаватель имеет право удалить аспиранта с зачета, а в экзаменационную ведомость поставить незачет.

При явке на зачет аспиранты обязаны иметь при себе зачетную книжку. Преподаватель заполняет соответствующие графы зачетной книжки аспиранта: название дисциплины в соответствии с учебным планом, ее трудоемкость, фамилия преподавателя, оценка, дата, подпись.

Для сдачи устного зачета аспирант приглашается в специализированную аудиторию. Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без разрешения преподавателя аспирантам запрещается. Время, предоставляемое аспиранту на подготовку к ответу на устном зачете – 30 минут.

При сдаче устного зачета преподаватель может задавать дополнительные вопросы. Если аспирант затрудняется ответить на один вопрос, то ему можно предложить ответить на другой, но не более одного раза.

При промежуточной аттестации установлены оценки на зачете: «зачтено» и «не зачтено».

При неявке аспиранта на зачет без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные преподавателем по итогам зачета, не подлежат пересмотру. Аспирант, не согласный с выставленной оценкой, имеет право подать заявление на имя директора Школы. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе трех преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная аспирантом во время пересдачи зачета комиссии, является окончательной.

### Критерии выставления оценки на зачете

«зачтено»	ставится тогда, когда аспирант свободно владеет теоретическим материалом изучаемой дисциплины, не допускает ошибок при ответах на задаваемые вопросы, используя наглядные таблицы, или допускает некоторые неточности в ответах, но быстро исправляет ошибки при задавании ему наводящих вопросов. Кроме того, аспирант ориентируется в современных методах и технологиях клеточной биологии.
«не зачтено»	ставится тогда, когда аспирант не владеет материалом изучаемой дисциплины, не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и не ориентируется в современных вопросах современных методов клеточной биологии.

## Методические указания по сдаче экзамена

На экзамене в качестве оценочного средства применяется собеседование по вопросам билетов, составленных ведущим преподавателем и подписанных заведующим кафедрой и проректором по научной работе. Экзамены принимаются комиссией в составе ведущего преподавателя, его ассистентов и других специалистов из числа высококвалифицированных научно-педагогических и научных кадров.

Во время проведения экзамена аспиранты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины. В случае использования аспирантом средств для списывания, комиссия имеет право удалить аспиранта с экзамена, а в протокол экзамена поставить неудовлетворительную оценку.

При явке на экзамен аспиранты обязаны иметь при себе зачетную книжку и документ, удостоверяющий личность аспиранта. Ведущий преподаватель или Председатель комиссии заполняет соответствующие графы зачетной книжки аспиранта: название дисциплины в соответствии с учебным планом, ее трудоемкость, фамилии членов комиссии, оценка, дата, подпись.

Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без разрешения членов комиссии аспирантам запрещается. Время, предоставляемое аспиранту на подготовку к ответу на устном экзамене – 60 минут.

При проведении экзамена экзаменационный билет выбирает сам аспирант. При сдаче устного экзамена любой член комиссии может задавать дополнительные вопросы. Если аспирант затрудняется ответить на один вопрос выбранного билета, то ему можно предложить взять другой билет, при этом оценка снижается на балл.

При промежуточной аттестации установлены оценки на экзаменах: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

При неявке аспиранта на экзамен без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные экзаменатором по итогам экзаменов, не подлежат пересмотру. Аспирант, не согласный с выставленной оценкой, имеет право подать заявление на имя директора Школы. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе трех преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная аспирантом во время пересдачи экзамена комиссии, является окончательной.

### Шкала оценивания (экзамен)

Оценка	Критерии
Оценка «5» «Отлично»	Аспирант показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Аспирант обнаружил понимание материала, обоснованной суждений, способность применить полученные знания на практике.
Оценка «4»	Аспирант дает ответ, удовлетворяющий тем же

«Хорошо»	требованиям, что и для оценки «5», но допускает некоторые ошибки, которые исправляет самостоятельно, и некоторые недочеты в изложении вопроса.
Оценка «3» «Удовлетворительно»	Аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в ответе.
Оценка «2» «Неудовлетворительно»	Аспирант обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса; допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке аспиранта, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

**Вопросы к зачету по дисциплине  
«Современные методы и технологии клеточной биологии»  
(3 семестр)**

1. История иммуноцитохимии. Основы метода иммуноцитохимии. Иммуногистохимия и иммуноцитохимия – есть ли разница?

2. Что такое антиген? Виды антигенов.

3. Что такое антитело? Строение антитела. Виды антител, используемые в иммуноцитохимии. Способы получения антител. Способы визуализации антител.

4. Основы метода прямого мечения. Достоинства и недостатки данного подхода.

5. Основы метода непрямого мечения. Достоинства и недостатки данного подхода.

6. Почему возникает необходимость усиливать сигнал? Использование биотин-авидинового комплекса. Достоинства и недостатки такого подхода. Использование стрептавидина. Достоинства и недостатки такого подхода. Использование декстрана. Достоинства и недостатки такого подхода. Другие способы усиления сигнала, их достоинства и недостатки.

7. Способы визуализации антигенов в электронномикроскопической иммуноцитохимии. Особенности пробоподготовки материала для иммуноцитохимии в электронной микроскопии.

8. Основные этапы приготовления препаратов в иммуноцитохимии. Особенности пробоподготовки для разных вариантов иммуноцитохимических реакций. Использование парафиновых срезов, жидких сред и суспензий в иммуноцитохимии. Особенности методики.

9. Использование тотальных препаратов и культуры клеток в иммуноцитохимии. Особенности методики. Основные типы контролей, которые необходимо использовать для разных вариантов иммуноцитохимических реакций.

10. Типирование лейкоцитов крови, выявление активированных клеток. Определение CD рецепторов. Типирование эритроцитов и других форменных элементов крови.

11. Выявление поверхностных антигенов опухолевых клеток – диагностика и предсказание течения заболевания. Поверхностные антигены инфекционных агентов – диагностика тяжелых и особо опасных инфекций.

12. Определение маркеров дифференцировки мышечных клеток. Определение маркеров дифференцировки нервных клеток. Определение маркеров дифференцировки эпителиальных клеток.

13. Определение маркеров дифференцировки клеток соединительных тканей. Определение других вариантов внутриклеточных антигенов.

14. Растворимые (экстрагируемые) ядерные антигены, особенности их выявления, области применения. Ядерные антигены, связанные с пролиферацией клеток, особенности их выявления, области применения. Другие ядерные антигены, особенности их выявления, области применения.

15. Мембранные антигены опухолевых клеток, особенности их выявления, области применения. Органоспецифические мембранные антигены, особенности их выявления, области применения. Другие мембранные антигены, особенности их выявления, области применения.

16. Основы метода *in situ* гибридизации. Достоинства метода *in situ* гибридизации. Недостатки метода *in situ* гибридизации.

17. На чем основывается метод *in situ* гибридизации? Основные этапы работы в рамках экспериментов по *in situ* гибридизации. Особенности пробоподготовки материала для *in situ* гибридизации.

18. Флуоресцентная гибридизация *in situ* или метод FISH – особенности методики и пробоподготовки. Изотопный вариант *in situ* гибридизации – особенности методики и пробоподготовки, области применения.

19. Геномная гибридизация *in situ* или метод GISH – особенности методики и пробоподготовки, области применения. Хромогенная (CISH) и металлографическая (SISH) гибридизации *in situ* – особенности методик и пробоподготовки, области применения. Другие варианты проведения реакции *in situ* гибридизации – их особенности.

20. Основные исторические вехи и открытия, сыгравшие ведущую роль в развитии метода культуры клеток и тканей. Наиболее известные ученые, внесшие вклад в развитие метода культуры клеток и тканей.

21. Моделирование *in vitro* условий *in vivo*. Экономичность, эффективность и автоматизация процесса. Однородность образца. Контроль окружения.

22. Наличие специальных навыков. Затраты. Нестабильность. Происхождение клеток. Дифференцировка и селекция.

23. Отсутствие пространственного соответствия. Недостаток системных компонентов в среде.

24. Органная культура. Эксплантаты. Первичная клеточная культура. Клеточная линия.

25. Природа субстрата. Контактное взаимодействие с другими клетками. Состав среды культивирования. Газовая фаза и температура инкубации.

26. Молекулы клеточной адгезии. Внеклеточный матрикс и межклеточные контакты. Цитоскелет и клеточная подвижность.

27. Контроль клеточной пролиферации в культуре. Возможные отклонения клеточного цикла в культуре и их причины.

28. Индукция и поддержание дифференцировки. Особенности дифференцировки различных клеточных типов. Ингибирование дифференцировки и поддержание стволовости.

29. Выделение образцов ткани. Получение различных типов первичных культур. Субкультивирование. Возникновение постоянных клеточных линий. Выбор клеточной культуры. Маркировка клеточной культуры. Порядок поддержания клеточной культуры.

30. Помещение для стерильных манипуляций. Размещение ламинаров. Помещения для обслуживания стерильных помещений. Инкубаторы. Термальные комнаты. Помещения для мытья посуды и приготовления сред.

31. Ламинарные шкафы. Инвертированные микроскопы. Центрифуги. Инкубаторы, штативы и мешалки. Счетчики клеток и другое вспомогательное оборудование.

32. Цели асептики. Стерильная зона и рабочая поверхность. Личная гигиена. Стерилизация реагентов и сред. Стерилизующие манипуляции.

33. Составление сред. Физико-химические свойства сред. Сбалансированные солевые растворы. Полные питательные среды.

34. Различные виды сывороток. Факторы роста. Питательные вещества и метаболиты. Другие добавки.

35. Недостатки сыворотки и преимущества бессывороточных сред. Замена сыворотки. Выбор бессывороточной среды.

**Вопросы к экзамену по дисциплине  
«Современные методы и технологии клеточной биологии»  
(4 семестр)**

1. Назначение цитометрии. Оценка пролиферации клеток и отклонений клеточного цикла. Оценка клеточной дифференцировки и возможность разделения клеточных типов. Оценка уровня апоптоза в клеточных популяциях. Оценка клеточных взаимодействий.

2. Цитофотометрия. Проточная цитометрия. Компьютерная морфо- и фотометрия (анализ изображений).

3. Преимущества цитофотометрии в сравнении с биохимическими методами. Преимущества цитофотометрии в сравнении с обычными гистологическими методами.

4. Основной принцип метода. Выведение основной формулы цитофотометрии.

5. Основная ошибка цитофотометрии – ошибка от неравномерности распределения вещества. Способы, позволяющие уменьшить основную ошибку цитофотометрии.

6. Фотоэлектронный умножитель – устройство, принципы работы и использования. Плаг-метод и приборы, позволяющие его реализовывать. Метод сканирования и приборы, позволяющие его реализовывать.

7. Двухволновый метод и приборы, позволяющие его реализовывать. Цитофлуориметрия и приборы, позволяющие с ней работать. Другие способы фотометрии и приборы, позволяющие их реализовывать. Особенности пробоподготовки и приготовления препаратов для цитофотометрии.

8. Концентрация и количество вещества – в чем отличия данных величин. Когда, при решении каких научных задач, необходимо использовать концентрацию вещества, а когда – количество вещества?

9. Введение в проточную цитометрию. Основы люминесценции биологических объектов. Флуорохромы. Измерение параметров объектов в световом потоке. Детекторы, их типы и назначение. Параметры флуоресцентного сигнала.

10. Работа с жидкими средами различных организмов (кровь, лимфа, гемолимфа и др.). Получение суспензий паренхиматозных и плотных тканей. Окраска клеточных суспензий для идентификации клеточных типов или свойств клеток и клеточных популяций. Особенности фиксации и пермеабиллизации разных типов клеток.

11. Стандартизация работы на цитофлуориметре. Калибровка прибора, ее основы и принципы. Управление скоростью потока и чувствительностью детектора. Основы клеточного сортирования. Различные его варианты.

12. Анализ полученных на проточном цитофлуориметре данных. Варианты представления полученных результатов. Кластеризация клеток и характеристика выделенных кластеров. Использование результатов проточной цитометрии для анализа пролиферации и дифференцировки клеток, апоптоза и клеточной гибели, клеточных взаимодействий.

13. Из каких основных узлов состоит компьютерный анализатор изображений? Характеристика основных узлов компьютерного анализатора изображений. Основы получения цифрового изображения. Его особенности. Основные отличия текстового файла и цветного цифрового фото. Ошибки компьютерного анализа изображений.

14. Основные компьютерные программы для цитометрии, их возможности. Обработка препаратов с использованием различных компьютерных программ. Правила работы с цифровыми матрицами и просмотрными таблицами, возможности такого анализа. Использование фильтров и макросов для анализа результатов. Анализ и статистическая обработка полученных результатов.

15. Основные законы оптики, используемые в теории микроскопии. Формирование изображений линзами разного качества. Апертура и разрешающая способность микроскопа. Оптико-механическая схема микроскопа.

16. Оптические aberrации в микроскопии. Основные группы объективов, их свойства. Основные группы окуляров, их свойства. Основные принципы работы с рисовальными аппаратами разных моделей.

17. Основные подходы к измерению микроскопических объектов. Основные приспособления для измерения микроскопических объектов и правила работы с ними.

18. Основной принцип темного поля. Приспособления и решения, существующие на сегодняшний день для реализации метода темного поля. Правила работы с темным полем.

19. Основной принцип фазового контраста. Приспособления и решения, существующие на сегодняшний день для реализации метода фазового контраста. Правила работы с фазовым контрастом.

20. Основной принцип поляризационной микроскопии. Приспособления и решения, существующие на сегодняшний день для реализации метода поляризационной микроскопии. Правила работы с поляризационной микроскопией.

21. Основной принцип дифференциально-интерференционного контраста (ДИК). Приспособления и решения, существующие на сегодняшний день для реализации ДИКа.

22. Основной принцип Varel контраста. Приспособления и решения, существующие на сегодняшний день для реализации Varel контраста.

23. Краткая характеристика других методов контрастирования микроскопических объектов. Основные решения для реализации этих методов.

24. Теория фотопроекции. Особенности оптики микроскопа, используемой при микрофотографировании. Краткая характеристика основных фотоматериалов, используемых в микроскопии. Правила работы с микрофотографией.

25. Основные принципы люминесцентной микроскопии. Правило Строкса. Правила выделения спектров для возбуждающего и запирающего светофильтров. Особенности приготовления препаратов для люминесцентной микроскопии.

26. Конфокальная (лазерная сканирующая) микроскопия – принципы и особенности. Основные принципы методов FRET и TIRF. Особенности работы с данными методами.

27. Основные принципы методов FRAP, FLIP, FLAP и фотоактивации. Особенности работы с данными методами.

28. Основные принципы методов PALM, STORM, Apotome и SIM. Особенности работы с данными методами. Другие современные методы люминесцентной микроскопии. Особенности работы с данными методами. Особенности приготовления препаратов для современных методов люминесцентной микроскопии.

29. Основные принципы и законы, лежащие в основе метода электронной микроскопии. Основные отличия светового и электронного микроскопов. Ограничения метода электронной микроскопии.

30. Особенности фиксации в электронной микроскопии. Особенности заливки в электронной микроскопии. Приготовление срезов для электронного микроскопа. Особенности пробоподготовки для сканирующего электронного микроскопа.

31. Основные правила работы на электронном микроскопе. Техника безопасности при работе на электронном микроскопе.

32. Основные принципы и законы, лежащие в основе метода атомно-силовой микроскопии. Преимущества и недостатки данного метода.

33. Особенности пробоподготовки для атомно-силовой микроскопии. Основные правила работы на атомно-силовом микроскопе.

## Оценочные средства для текущего контроля

**Устный опрос** - наиболее распространенный метод контроля знаний аспирантов. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и аспирантами, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для оценки количества и качества усвоения аспирантами учебного материала. Он является наиболее распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся, включает в себя собеседование (главным образом на зачете), коллоквиум, доклад.

Критерии оценки устного ответа:

Оценка	Критерии
Оценка «5» «Отлично»	Аспирант показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Аспирант обнаружил понимание материала, обоснованной суждений, способность применить полученные знания на практике.
Оценка «4» «Хорошо»	Аспирант дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает некоторые ошибки, которые исправляет самостоятельно, и некоторые недочеты в изложении вопроса.
Оценка «3» «Удовлетворительно»	Аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в ответе.
Оценка «2» «Неудовлетворительно»	Аспирант обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса; допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке аспиранта, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

### Вопросы для собеседования

по дисциплине «Современные методы и технологии клеточной биологии»

#### Модуль 1. Иммуноцитохимия

1. История иммуноцитохимии.
2. Основы метода иммуноцитохимии. Иммуногистохимия и иммуноцитохимия – есть ли разница?
3. Что такое антиген? Виды антигенов.
4. Что такое антитело? Строение антитела.
5. Виды антител, используемые в иммуноцитохимии.
6. Способы получения антител. Способы визуализации антител.
7. Основы метода прямого мечения. В чем достоинства и недостатки данного подхода?

8. Основы метода непрямого мечения. в чем достоинства и недостатки данного подхода?
9. Почему возникает необходимость усиливать сигнал?
10. Использование биотин-авидинового комплекса. В чем достоинства и недостатки такого подхода?
11. Использование стрептавидина. В чем достоинства и недостатки такого подхода?
12. Использование декстрана. В чем достоинства и недостатки такого подхода?
13. Другие способы усиления сигнала, их достоинства и недостатки.
14. Способы визуализации антигенов в электронномикроскопической иммуноцитохимии.
15. Особенности пробоподготовки материала для иммуноцитохимии в электронной микроскопии.
16. Основные этапы приготовления препаратов в иммуноцитохимии.
17. Особенности пробоподготовки для разных вариантов иммуноцитохимических реакций.
18. Использование парафиновых срезов, жидких сред и суспензий в иммуноцитохимии. Особенности методики.
19. Использование тотальных препаратов и культуры клеток в иммуноцитохимии. Особенности методики.
20. Основные типы контролей, которые необходимо использовать для разных вариантов иммуноцитохимических реакций.
21. Типирование лейкоцитов крови, выявление активированных клеток.
22. Определение CD рецепторов. Типирование эритроцитов и других форменных элементов крови.
23. Выявление поверхностных антигенов опухолевых клеток – диагностика и предсказание течения заболевания.
24. Поверхностные антигены инфекционных агентов – диагностика тяжелых и особо опасных инфекций.
25. Определение внутриклеточных маркеров дифференцировки мышечных клеток.
26. Определение внутриклеточных маркеров дифференцировки нервных клеток.
27. Определение внутриклеточных маркеров дифференцировки эпителиальных клеток.
28. Определение внутриклеточных маркеров дифференцировки клеток соединительных тканей.
29. Определение других вариантов внутриклеточных антигенов.
30. Растворимые (экстрагируемые) ядерные антигены, особенности их выявления, области применения.
31. Ядерные антигены, связанные с пролиферацией клеток, особенности их выявления, области применения.
32. Другие ядерные антигены, особенности их выявления, области применения.

33. Мембранные антигены опухолевых клеток, особенности их выявления, области применения.

34. Органоспецифические мембранные антигены, особенности их выявления, области применения.

35. Другие мембранные антигены, особенности их выявления, области применения.

36. Основы метода *in situ* гибридизации. Достоинства метода *in situ* гибридизации. Недостатки метода *in situ* гибридизации.

37. На чем основывается метод *in situ* гибридизации? Основные этапы работы в рамках экспериментов по *in situ* гибридизации.

38. Особенности пробоподготовки материала для *in situ* гибридизации.

39. Флуоресцентная гибридизация *in situ* или метод FISH – особенности методики и пробоподготовки.

40. Изотопный вариант *in situ* гибридизации – особенности методики и пробоподготовки, области применения.

41. Геномная гибридизация *in situ* или метод GISH – особенности методики и пробоподготовки, области применения.

42. Хромогенная (CISH) и металлографическая (SISH) гибридизации *in situ* – особенности методик и пробоподготовки, области применения.

43. Другие варианты проведения реакции *in situ* гибридизации – их особенности.

## **Модуль 2. Культура клеток и тканей.**

1. Основные исторические вехи и открытия, сыгравшие ведущую роль в развитии метода культуры клеток и тканей.

2. Наиболее известные ученые, внесшие вклад в развитие метода культуры клеток и тканей.

3. Моделирование *in vitro* условий *in vivo*.

4. Преимущества метода культуры клеток и тканей. Экономичность, эффективность и автоматизация процесса. Однородность образца. Контроль окружения.

5. Ограничения метода культуры клеток и тканей. Наличие специальных навыков. Затраты. Нестабильность. Происхождение клеток. Дифференцировка и селекция.

6. Основные отличия культуры *in vitro*. Отсутствие пространственного соответствия. Недостаток системных компонентов в среде.

7. Органная культура. Эксплантаты. Первичная клеточная культура. Клеточная линия.

8. Природа субстрата. Контактное взаимодействие с другими клетками. Состав среды культивирования. Газовая фаза и температура инкубации.

9. Молекулы клеточной адгезии. Внеклеточный матрикс и межклеточные контакты. Цитоскелет и клеточная подвижность.

10. Контроль клеточной пролиферации в культуре. Возможные отклонения клеточного цикла в культуре и их причины.

11. Индукция и поддержание дифференцировки. Особенности дифференцировки различных клеточных типов. Ингибирование дифференцировки и поддержание стволовости.

12. Выделение образцов ткани. Получение различных типов первичных культур. Субкультивирование.

13. Возникновение постоянных клеточных линий. Выбор клеточной культуры.

14. Маркировка клеточной культуры. Порядок поддержания клеточной культуры.

15. Помещение для стерильных манипуляций. Размещение ламинаров. Помещения для обслуживания стерильных помещений. Инкубаторы. Термальные комнаты. Помещения для мытья посуды и приготовления сред.

16. Ламинарные шкафы. Инвертированные микроскопы. Центрифуги. Инкубаторы, штативы и мешалки. Счетчики клеток и другое вспомогательное оборудование.

17. Цели асептики. Стерильная зона и рабочая поверхность. Личная гигиена. Стерилизация реагентов и сред. Стерилизующие манипуляции.

18. Составление сред. Физико-химические свойства сред. Сбалансированные солевые растворы. Полные питательные среды.

19. Различные виды сывороток. Факторы роста. Питательные вещества и метаболиты. Другие добавки.

20. Недостатки сыворотки и преимущества бессывороточных сред. Замена сыворотки. Выбор бессывороточной среды.

### **Модуль 3. Методы цитометрии**

1. Назначение цитометрии. Оценка пролиферации клеток и отклонений клеточного цикла.

2. Оценка клеточной дифференцировки и возможность разделения клеточных типов.

3. Оценка уровня апоптоза в клеточных популяциях.

4. Оценка клеточных взаимодействий.

5. Основные подходы (методики) цитометрии. Цитофотометрия. Проточная цитометрия. Компьютерная морфо- и фотометрия (анализ изображений).

6. Преимущества цитофотометрии в сравнении с биохимическими методами.

7. Преимущества цитофотометрии в сравнении с обычными гистологическими методами.

8. Основной принцип метода. Выведение основной формулы цитофотометрии.

9. Основная ошибка цитофотометрии – ошибка от неравномерности распределения вещества. Способы, позволяющие уменьшить основную ошибку цитофотометрии.

10. Фотоэлектронный умножитель – устройство, принципы работы и использования. Плаг-метод и приборы, позволяющие его реализовывать.

11. Метод сканирования и приборы, позволяющие его реализовывать.
12. Двухволновый метод и приборы, позволяющие его реализовывать.
13. Цитофлуориметрия и приборы, позволяющие с ней работать.
14. Другие способы фотометрии и приборы, позволяющие их реализовывать. Особенности пробоподготовки и приготовления препаратов для цитофотометрии.
15. Концентрация и количество вещества – в чем отличия данных величин. Когда, при решении каких научных задач, необходимо использовать концентрацию вещества, а когда – количество вещества?
16. Основы люминесценции биологических объектов. Флуорохромы.
17. Измерение параметров объектов в световом потоке. Детекторы, их типы и назначение. Параметры флуоресцентного сигнала.
18. Работа с жидкими средами различных организмов (кровь, лимфа, гемолимфа и др.).
19. Получение суспензий паренхиматозных и плотных тканей. Окраска клеточных суспензий для идентификации клеточных типов или свойств клеток и клеточных популяций. Особенности фиксации и пермеабиллизации разных типов клеток.
20. Стандартизация работы на цитофлуориметре. Калибровка прибора, ее основы и принципы.
21. Управление скоростью потока и чувствительностью детектора. Основы клеточного сортирования. Различные его варианты.
22. Варианты представления полученных результатов. Кластеризация клеток и характеристика выделенных кластеров.
23. Использование результатов проточной цитометрии для анализа пролиферации и дифференцировки клеток, апоптоза и клеточной гибели, клеточных взаимодействий.
24. Из каких основных узлов состоит компьютерный анализатор изображений? Характеристика основных узлов компьютерного анализатора изображений.
25. Основы получения цифрового изображения. Его особенности. Основные отличия текстового файла и цветного цифрового фото. Ошибки компьютерного анализа изображений.
26. Основные компьютерные программы для цитометрии, их возможности. Обработка препаратов с использованием различных компьютерных программ.
27. Правила работы с цифровыми матрицами и просмотрными таблицами, возможности такого анализа.
28. Использование фильтров и макросов для анализа результатов. Анализ и статистическая обработка полученных результатов.

#### **Модуль 4. Микроскопическая техника**

1. Основные законы оптики, используемые в теории микроскопии.
2. Формирование изображений линзами разного качества.

3. Апертура и разрешающая способность микроскопа. Оптико-механическая схема микроскопа.

4. Оптические аберрации в микроскопии. Основные группы объективов, их свойства.

5. Основные группы окуляров, их свойства. Основные принципы работы с рисовальными аппаратами разных моделей.

6. Основные подходы к измерению микроскопических объектов. Основные приспособления для измерения микроскопических объектов и правила работы с ними.

7. Основной принцип темного поля. Приспособления и решения, существующие на сегодняшний день для реализации метода темного поля. Правила работы с темным полем.

8. Основной принцип фазового контраста. Приспособления и решения, существующие на сегодняшний день для реализации метода фазового контраста. Правила работы с фазовым контрастом.

9. Основной принцип поляризационной микроскопии. Приспособления и решения, существующие на сегодняшний день для реализации метода поляризационной микроскопии. Правила работы с поляризационной микроскопией.

10. Основной принцип дифференциально-интерференционного контраста (ДИК). Приспособления и решения, существующие на сегодняшний день для реализации ДИКа.

11. Основной принцип Varel контраста. Приспособления и решения, существующие на сегодняшний день для реализации Varel контраста.

12. Краткая характеристика других методов контрастирования микроскопических объектов. Основные решения для реализации этих методов.

13. Теория фотопроцесса. Особенности оптики микроскопа, используемой при микрофотографировании. Краткая характеристика основных фотоматериалов, используемых в микроскопии. Правила работы с микрофотографией.

14. Основные принципы люминесцентной микроскопии. Правило Строкса.

15. Правила выделения спектров для возбуждающего и запирающего светофильтров.

16. Особенности приготовления препаратов для люминесцентной микроскопии.

17. Конфокальная (лазерная сканирующая) микроскопия – принципы и особенности.

18. Основные принципы методов FRET и TIRF. Особенности работы с данными методами.

19. Основные принципы методов FRAP, FLIP, FLAP и фотоактивации. Особенности работы с данными методами.

20. Основные принципы методов PALM, STORM, Apotome и SIM. Особенности работы с данными методами.

21. Другие современные методы люминесцентной микроскопии. Особенности работы с данными методами. Особенности приготовления препаратов для современных методов люминесцентной микроскопии.

22. Основные принципы и законы, лежащие в основе метода электронной микроскопии.

23. Основные отличия светового и электронного микроскопов. Ограничения метода электронной микроскопии.

24. Особенности фиксации в электронной микроскопии.

25. Особенности заливки в электронной микроскопии.

26. Приготовление срезов для электронного микроскопа.

27. Особенности пробоподготовки для сканирующего электронного микроскопа.

28. Основные правила работы на электронном микроскопе. Техника безопасности при работе на электронном микроскопе.

29. Основные принципы и законы, лежащие в основе метода атомно-силовой микроскопии. Преимущества и недостатки данного метода.

30. Особенности пробоподготовки для атомно-силовой микроскопии. Основные правила работы на атомно-силовом микроскопе.

**Коллоквиум** может служить формой не только проверки, но и повышения знаний аспирантов. На коллоквиумах могут обсуждаться все или отдельные темы, вопросы изучаемого курса.

Критерии оценки за выступления (доклады) на коллоквиумах те же, что и при устном ответе.

### **Вопросы для коллоквиумов**

по дисциплине «**Современные методы и технологии клеточной биологии**»

#### **Модуль 1. Иммуоцитохимия**

1 Основы метода иммуоцитохимии.

2 Понятия антигена и антитела.

3 Виды антител, способы их получения.

4 Способы визуализации антител.

5 Прямое мечение первичными антителами – особенности, достоинства и недостатки.

6 Непрямое мечение вторичными антителами – особенности, достоинства и недостатки.

7 Способы усиления сигнала с помощью дополнительных агентов.

8 Особенности иммуоцитохимии в электронной микроскопии.

9 Особенности пробоподготовки для разных вариантов иммуоцитохимических реакций.

10 Основные этапы приготовления препаратов в иммуоцитохимии.

11 Контроли в иммуоцитохимии.

12 Практическое значение иммуноцитохимических исследований. Области их применения.

13 Определение поверхностных антигенов на препаратах различных типов. Какие задачи при этом можно решить?

14 Определение внутриклеточных антигенов на препаратах различных типов. Какие задачи при этом можно решить?

15 Определение ядерных антигенов на препаратах различных типов. Какие задачи при этом можно решить?

16 Мембранные антигены и особенности работы с ними. Какие задачи при этом можно решить?

17 Основы метода *in situ* гибридизации, его достоинства и недостатки.

18 Основные этапы работы в рамках экспериментов по *in situ* гибридизации.

19 Особенности пробоподготовки материала для *in situ* гибридизации.

20 Варианты проведения реакции *in situ* гибридизации.

## **Модуль 2. Культура клеток и тканей**

1 Основные исторические вехи и открытия, сыгравшие ведущую роль в развитии метода культуры клеток и тканей.

2 Наиболее известные ученые, внесшие вклад в развитие метода культуры клеток и тканей.

3 Преимущества метода культуры клеток и тканей.

4 Ограничения метода культуры клеток и тканей.

5 Основные отличия культуры *in vitro*.

6 Типы культуры клеток и тканей.

7 Влияние окружающей среды на культуру клеток и тканей.

8 Клеточная адгезия в культуре.

9 Клеточная пролиферация в культуре.

10 Клеточная дифференцировка в культуре.

11 Особенности получения первичных культур.

12 Постоянные клеточные линии и особенности их культивирования.

13 Особенности изучения передачи клеточных сигналов в культуре.

14 Клонирование клеток. Методы выделения клонов клеток.

15 Различные методы разделения клеток.

16 Планирование комнат и блоков для стерильных помещений.

17 Специфическое оборудование для культуральной лаборатории.

18 Стерилизация помещения, посуды, реактивов и субстратов. Основные стерилизующие манипуляции. Личная гигиена.

19 Среды определенного химического состава.

20 Различные добавки к средам.

21 Особенности использования бессывороточных сред.

22 Особенности субстратов для выращивания клеток. Обработка поверхности культуральной посуды.

### **Модуль 3. Методы цитометрии**

- 1 Назначение метода цитометрии.
- 2 Основные подходы (методики) цитометрии.
- 3 Основные преимущества метода цитофотометрии.
- 4 Цитофотометрия – основная формула, назначение метода.
- 5 Цитофотометрия - основная ошибка метода, приборы и способы фотометрии.
- 6 Способы представления результатов в цитофотометрии, их особенности.
- 7 Проточная цитометрия – основные понятия, устройство и принцип работы проточного цитофлуориметра.
- 8 Возможности применения метода проточной цитометрии для анализа клеточных популяций.
- 9 Получение клеточных суспензий.
- 10 Работа на проточном цитофлуориметре и анализ полученных результатов.
- 11 Принципиальная схема компьютерного анализатора изображений. Характеристики основных его узлов.
- 12 Варианты обработки изображений. Программное обеспечение. Компьютерная фотометрия - основные правила и ошибки.

### **Модуль 4. Микроскопическая техника**

- 1 Основные законы оптики, используемые в теории микроскопии. Формирование изображений линзами разного качества. Апертура и разрешающая способность микроскопа. Оптико-механическая схема микроскопа.
- 2 Объективы, окуляры, рисовальные аппараты.
- 3 Измерение микроскопических объектов.
- 4 Темнопольная микроскопия.
- 5 Фазококонтрастная микроскопия.
- 6 Поляризационная микроскопия.
- 7 Метод дифференциально-интерференционного контраста (ДИК).
- 8 Метод Varel контраста.
- 9 Другие методы контрастирования микроскопических объектов.
- 10 Микрофотография.
- 11 Люминесцентная микроскопия – принцип метода, назначение, приборы.
- 12 Виды флуоресценции.
- 13 Конфокальная микроскопия – принцип метода, отличие от люминесцентной микроскопии, назначение, приборы.
- 14 FRAP, FLIP – принцип метода, назначение, приборы.
- 15 TIRF, FRET – принципы методов, назначение, приборы.
- 16 SIM, STORM, Arotome, PALM – принципы методов, назначение, приборы.

17 Другие методы в конфокальной микроскопии – принципы, назначение, приборы.

18 Общая характеристика трансмиссионной электронной микроскопии.

19 Общая характеристика сканирующей электронной микроскопии.

20 Особенности обработки материала для электронной микроскопии.

Варианты заливок.

21 Приготовление полутонких срезов – особенности, назначение.

22 Приготовление тонких срезов – особенности и основные правила.

23 Основы теории атомно-силовой микроскопии.

24 Приготовление препаратов и работа на атомно-силовом микроскопе.

**Тест** является письменной или компьютерной формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными (точными) знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Критерии оценки теста:

5 баллов выставляется аспиранту, если он ответил на 100-86 % от всех вопросов.

4 балла выставляется за правильный ответ на 85-76 % от всех вопросов.

3 балла выставляется за правильный ответ на 75-65 % от всех вопросов.

2 балла выставляется за правильный ответ на 64-50 % от всех вопросов.

1 балла выставляется за правильный ответ менее чем на 50 % от всех вопросов.

## **Тесты**

### **по дисциплине «Современные методы и технологии клеточной биологии»**

Тестирование по пройденным темам проводится на бумажных бланках. Пример теста для проверки знаний по дисциплине «Современные методы и технологии клеточной биологии» приведен ниже:

### **Модуль 2. Раздел III. Структура лабораторных помещений для работы с культурой. Специфическое оборудование. Методы асептики. Основные среды для культивирования.**

2 вариант

1. Термином «рабочая поверхность» в культуральных работах принято обозначать:
  - а) поверхность рабочего стола для вскрытия животных;
  - б) поверхность стола в ламинарном шкафу;
  - в) поверхность любого стола в помещении для культуральных работ;
  - г) любая поверхность в культуральном помещении.
2. Соотнесите тип культуральной посуды со способом стерилизации, который возможно применять для ее подготовки:

Тип культуральной посуды	Способ стерилизации
1. стеклянный стакан	а) автоклавирование
2. матрац из полистирола	б) стерилизация в сухожаровом шкафу
3. матрац из полипропилена	в) кипячение
4. металлические ножницы	г) обработка ультрафиолетом

3. Для стерилизации рабочей поверхности можно использовать:
- этиловый спирт;
  - метиловый спирт;
  - мыльный раствор;
  - перекись водорода;
  - перманганат калия.
4. Какие из перечисленных действий при осуществлении стерильных работ могут нарушить стерильность?:
- пронесение руки над открытым флаконом;
  - работа без перчаток;
  - зевание;
  - возвращение остатков аликвоты в стоковый сосуд.
5. Чтобы стерильно закрыть стеклянную посуду под ламинаром можно воспользоваться следующими способами:
- взять предварительно проавтоклавленную пробку;
  - окунуть пробку в спирт и закрыть посуду;
  - окунуть пробку в спирт, обжечь и закрыть посуду;
  - обжечь пробку и закрыть посуду;
  - стряхнуть пробку под ламинарным потоком и закрыть посуду.
6. Установите соответствие между применяемым в работе раствором и способом стерилизации, который возможно применять для его подготовки:

Раствор:	Способ стерилизации:
1. дистиллированная вода	а) автоклавирование
2. PBS	б) стерилизация в сухожаровом шкафу
3. питательная среда	в) кипячение
4. HBSS	г) обработка ультрафиолетом
5. раствор коллагена I	д) фильтрация через миллипоровый фильтр

7. Упорядочите (расставьте в правильной последовательности) стадии обработки стеклянной посуды:
- обработка раствором 10% гипохлорита;
  - замачивание в дистиллированной воде;
  - обработка раствором 1% 7X;
  - тщательное отмывание от среды и клеток.
8. Наиболее подходящий раствор для обработки рабочих поверхностей:
- 96<sup>0</sup> этиловый спирт;
  - 70<sup>0</sup> этиловый спирт;
  - 7X;

- г) мыльный раствор.
9. Какого размера должны быть поры миллипорового фильтра для оптимальной стерилизации питательной среды:
- а) 0,55 мкм;
  - б) 0,45 нм;
  - в) 0,1 мкм;
  - г) 0,2 нм;
  - д) 0,02 нм.
10. Под воздействием ультрафиолета может поменять свои свойства:
- а) дистиллированная вода;
  - б) фосфатный буфер;
  - в) питательная среда;
  - г) сыворотка;
  - д) раствор антибиотиков.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Спецглавы гистологии»**

Направление подготовки *06.06.01 Биологические науки*  
Профиль *«Клеточная биология, цитология, гистология»*

Форма подготовки (очная)

**Владивосток**  
**2015**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ПК-1 Умение творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>	Знает	методы и технологии творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
	Умеет	творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
	Владеет	способностью творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
<p>ПК-2 Владение методами и способами исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции</p>	Знает	теоретические основы методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции
	Умеет	планировать и осуществлять эксперименты по исследованию клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции с использованием передовых методов
	Владеет	способностью планировать и осуществлять эксперименты по исследованию клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции с использованием передовых методов
<p>ПК-3 Способность проектировать и выполнять полевые и лабораторные биологические исследования, генерировать новые идеи и методические решения</p>	Знает	современные способы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических исследований, генерирования новых идей и методических решений
	Умеет	проектировать и выполнять полевые и лабораторные биологические исследования, генерировать новые идеи и методические решения
	Владеет	навыками проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических исследований, генерирования новых идей и методических решений
<p>ПК-4 Владение клеточными, биоинженерными, биомедицинскими, генетическими и прочими технологиями, используемыми в</p>	Знает	клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие технологии, используемые в исследованиях в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	Умеет	использовать клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие технологии в исследованиях по клеточной

профильных исследований		биологии, цитологии и гистологии
	Владеет	способностью использовать клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие технологии в исследованиях по клеточной биологии, цитологии и гистологии
ПК-5 Владение методологией планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в соответствии со специализацией (профилем)	Знает	методологию планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	Умеет	планировать и организовывать научно-исследовательские и производственно-технологические работы научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	Владеет	методологией планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии

№ п/п	Контролируемые разделы	Коды, наименование и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Ткань как уровень организации живой материи	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5	Знает	УО-1 Собеседование	Вопросы для подготовки к экзамену 1-5
			Умеет	УО-1 Собеседование	Вопросы для подготовки к экзамену 1-5
			Владеет	УО-1 Собеседование	Вопросы для подготовки к экзамену 1-5
2	Раздел II. Эпителиальные ткани	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 6-18
			Умеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 6-18
			Владеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 6-18
3	Раздел III. Ткани внутренней	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или	Вопросы для подготовки к экзамену 19-25

	среды (соединительные ткани) – ТВС	ПК-4 ПК-5		компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	
			Умеет	УО-1Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 19-25
			Владеет	УО-1Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 19-25
4	Раздел IV. Мышечная ткань	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5	Знает	УО-1Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 26-33
			Умеет	УО-1Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 26-33
			Владеет	УО-1Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 26-33
5	Раздел V. Нервная ткань	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5	Знает	УО-1Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 34-41
			Умеет	УО-1Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 34-41
			Владеет	УО-1Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 34-41
6	Раздел VI. Основные формы патогистологических проявлений	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5	Знает	УО-1Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 42-51
			Умеет	УО-1Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 42-51
			Владеет	УО-1Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1Письменный (или компьютерный) тест	Вопросы для подготовки к экзамену 42-51

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
<p>ПК-1 Способность творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>	знает (пороговый уровень)	<p>фундаментальные и прикладные разделы специальных (профильных) дисциплин, варианты творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности данных разделов</p>	<p>знание фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин, вариантов творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности данных разделов</p>	<p>способность творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>
	умеет (продвинутый)	<p>творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>	<p>умение творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>	<p>способность творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>
	владеет (высокий)	<p>навыками творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных)</p>	<p>владение навыками творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных)</p>	<p>способность творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных</p>

		дисциплин	дисциплин	(профильных) дисциплин
ПК-2 владение методами и способами исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	знает (пороговый уровень)	современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	знание современных методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	способность успешно и на высоком уровне использовать современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции
	умеет (продвинутый)	использовать в научных исследованиях современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	умение использовать в научных исследованиях современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	способен использовать в научных исследованиях современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции
	владеет (высокий)	Навыками использования в научных исследованиях современных методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	владение навыками использования в научных исследованиях современных методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	способен на высоком уровне проводить исследования, используя современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции
ПК-3 способность проектировать и выполнять полевые и лабораторные биологические исследования, генерировать новые идеи и методические решения	знает (пороговый уровень)	современные способы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических исследований, генерирования новых идей и методических решений	знание общих способов проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических исследований, генерирования новых идей и методических решений	способен использовать в работе способы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических исследований, генерирования новых идей и методических решений

	умеет (продвинутый)	проектировать и выполнять полевые и лабораторные биологические исследования, генерировать новые идеи и методические решения	умение проектировать и выполнять полевые и лабораторные биологические исследования, генерировать новые идеи и методические решения	способен проектировать и выполнять полевые и лабораторные биологические исследования, генерировать новые идеи и методические решения
	владеет (высокий)	навыками проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических исследований, генерирования новых идей и методических решений	владеет навыками проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических исследований, генерирования новых идей и методических решений	способен на высоком уровне проявлять навыки проектировать и выполнять полевые и лабораторные биологические исследования, генерировать новые идеи и методические решения
ПК-4 владение клеточными, биоинженерными и, биомедицинскими и, генетическими и прочими технологиями, используемыми в профильных исследованиях	знает (пороговый уровень)	клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие технологии, используемые в профильных исследованиях	знание основных клеточных, биоинженерных, биомедицинских, генетических и прочих технологий, используемых в профильных исследованиях	способен использовать клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие технологии, используемые в профильных исследованиях
	умеет (продвинутый)	использовать в профильных исследованиях клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие биологические технологии	умение использовать в профильных исследованиях клеточных, биоинженерных, биомедицинских, генетических и прочих биологических технологий	способен использовать в профильных исследованиях современные клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие биологические технологии
	владеет (высокий)	клеточными, биоинженерными, биомедицинскими и прочими	владение клеточными, биоинженерными, биомедицинскими и генетическими	способен применять в своей работе современные клеточные,

		биологическими технологиями, используемыми в профильных исследованиях	прочими биологическими технологиями, используемыми в профильных исследованиях	биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие биологические технологии, используемые в профильных исследованиях
ПК-5 владение методологией планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в соответствии со специализацией (профилем)	знает (пороговый уровень)	методологию планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии	знание методологии планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии	Способен использовать методологию планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	умеет (продвинутый)	применять методологию планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ при работе научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии	умение применять методологию планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ при работе научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии	способен применять методологию планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ при работе научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	владеет (высокий)	навыками применения методологии планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ при работе научного коллектива	владение навыками применения методологии планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ при работе научного коллектива	способен использовать навыки применения методологии планирования и организации научно-исследовательских и

		в области клеточной биологии, цитологии и гистологии	в области клеточной биологии, цитологии и гистологии	производственно-технологических работ при работе научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
--	--	--	--	---

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

В качестве заключительного этапа промежуточной (семестровой) аттестации по дисциплине «Спецглавы гистологии» предусмотрен экзамен.

### Методические указания по сдаче экзамена

На экзамене в качестве оценочного средства применяется собеседование по вопросам билетов, составленных ведущим преподавателем и подписанных заведующим кафедрой. Экзамены принимаются ведущим преподавателем или его ассистентом.

Во время проведения экзамена аспиранты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины. В случае использования аспирантом средств для списывания, экзаменатор имеет право удалить аспиранта с экзамена, а в экзаменационную ведомость поставить неудовлетворительную оценку.

При явке на экзамен аспиранты обязаны иметь при себе зачетную книжку. Преподаватель заполняет соответствующие графы зачетной книжки аспиранта: название дисциплины в соответствии с учебным планом, ее трудоемкость, фамилия преподавателя, оценка, дата, подпись.

Для сдачи устного экзамена в аудиторию одновременно приглашается 5-6 аспирантов. Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без разрешения экзаменатора аспирантам запрещается. Время, предоставляемое аспиранту на подготовку к ответу на устном экзамене – 30 минут.

При проведении экзамена экзаменационный билет выбирает сам аспирант. При сдаче устного экзамена экзаменатор может задавать дополнительные вопросы. Если аспирант затрудняется ответить на один вопрос выбранного билета, то ему можно предложить взять другой билет, при этом оценка снижается на балл.

При промежуточной аттестации установлены оценки на экзаменах: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

При неявке аспиранта на экзамен без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные экзаменатором по итогам экзаменов, не подлежат пересмотру. Аспирант, не согласный с выставленной оценкой, имеет право подать заявление на имя директора Школы. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе трех преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная аспирантом во время пересдачи экзамена комиссии, является окончательной.

### Критерии выставления оценки на экзамене

Оценка	Критерии
Оценка «5» «Отлично»	Аспирант показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Аспирант обнаружил понимание материала, обоснованной суждений, способность применить полученные знания на практике.

Оценка «4» «Хорошо»	Аспирант дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает некоторые ошибки, которые исправляет самостоятельно, и некоторые недочеты в изложении вопроса.
Оценка «3» «Удовлетворительно»	Аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в ответе.
Оценка «2» «Неудовлетворительно»	Аспирант обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса; допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке аспиранта, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Спецглавы гистологии»**

1. Определение понятия «ткань». Возникновение и развитие тканей в эволюции многоклеточных организмов
2. Морфофункциональные и гистогенетические принципы классификации тканей. Дивергентная теория Н.Г. Хлопина и теория параллелизмов акад. А.А. Заварзина.
3. Современные методы гистологических исследований: автордиография, электронная микроскопия, метод клонирования, методика приготовления постоянного гистологического препарата, гистохимия, иммуноцитохимия.
4. Общие типовые признаки эпителиев. Функции эпителиев.
5. Морфологическая классификация эпителиев.
6. Типы секреции: мерокриновая, голокриновая, апокриновая.
7. Цитологические особенности организации клеток в связи с характером продуцируемого секрета: белкового, жирового, слизистого.
8. Экзокринные железы. Строение и функции сальных, потовых желез, экзокринная часть поджелудочной железы, бокаловидная клетка (пример одноклеточных желез).
9. Эндокринные железы. Определение понятия гормон. Химическая классификация гормонов. Механизмы взаимодействия гормонов с клетками-мишенями. Строение и функции щитовидной железы, надпочечников, гипофиза, островков Лангерганса поджелудочной железы.
10. Однослойные кожные эпителии: погруженные, псевдокутикулярные, многорядные. Особенности их строения, распространение среди многоклеточных животных.
11. Кутикулярные эпителии. Общий принцип строения и классификация кутикул. Особенности строения кутикул у членистоногих, аннелид и нематод, оболочников.
12. Многослойные эпителии. Многослойный неороговевающий эпителий кожи круглоротых, рыб. Многослойный слабо ороговевающий эпителий кожи амфибий. Кожа млекопитающих: общая характеристика эпидермиса и дермы. Особенности строения клеток базального, шиповатого,

зернистого, блестящего и рогового слоев. Дифферон структурная и пролиферативная единица кожи. Кератинизация (синтез белков кератинов, строение и функция кератосом, роль белков кератогиалина и элеидина) и ее значение. Меланоциты кожи: их происхождение, строение и функция. Физиологическая регенерация кожных эпителиев.

13. Типы пищеварения: внутриклеточное, полостное и примембранное.

14. Гистологическая организация слизистой оболочки пищеварительного тракта млекопитающих (пищевод, желудок, тонкая и толстая кишка).

15. Гистологическая организация кишечных эпителиев беспозвоночных животных (на примере моллюсков и нематод).

16. Общий принцип организации выделительных канальцев. Понятие о фильтрации, реабсорбции, секреции.

17. Строение и функция нефрона почек млекопитающих. Ультраструктурная организация клеток фильтрационного и реабсорбционного отделов нефрона. Фильтрационно-реабсорбционная теория образования мочи.

18. Вспомогательные осморегулирующие системы: хлоридные клетки, солевые железы птиц и рептилий.

19. Общие типовые признаки ТВС. Функции ТВС. Классификация.

20. Рыхлая неоформленная соединительная ткань позвоночных. Особенности строения фибробластов, гистиоцитов, тучных клеток. Межклеточное вещество: волокна и аморфное вещество (матрикс). Строение коллагеновых, эластических волокон и особенности их сборки. Источники обновления клеток рыхлой соединительной ткани.

21. Строение и функции мезоглеи, паренхимы и интерстициальной ткани беспозвоночных животных.

22. Кровь позвоночных. Классификация форменных элементов крови. Строение и функции эритроцитов, лейкоцитов и кровяных пластинок. Состав плазмы крови. Строение красного костного мозга. Гемопоз. Унитарная теория кроветворения и ее доказательства. Схема кроветворения у млекопитающих. Характеристика стволовых клеток, клеток-предшественников, колониобразующих единиц (КОЕ), бластных форм и дифференцированных (зрелых) форменных элементов крови.

23. Плотные волокнистые соединительные ткани позвоночных, их классификация и строение. Строение сухожилия, связки и дермы кожи.

24. Хрящевая ткань. Гиалиновый, эластический, волокнистый хрящи позвоночных: клеточный состав, строение межклеточного вещества. Гиалиновая и пузырчатая хрящевые ткани беспозвоночных.

25. Костная ткань. Виды костной ткани у позвоночных. Строение костных клеток и межклеточного вещества. Строение и функции пластинчатой костной ткани. Гистогенез костной ткани: на месте хряща и из первичной эмбриональной соединительной ткани

26. Общие типовые признаки мышечной ткани. Классификация мышечной ткани по происхождению и строению сократительного аппарата.

27. Системная организация мышечной ткани (строение мышечных волокон, кардиомиоцитов, миоцитов).

28. Строение саркомеров миофибрилл поперечно-полосатой и косоисчерченной мышечных тканей.

29. Особенности сборки миозиновых протофибрилл и строение актиновых протофибрилл.

30. Происхождение. Гистогенез соматической мышечной ткани и его особенности. Строение мышечного волокна. Регуляторные T- и L-системы мышечного волокна и их значение. Строение саркомера миофибрилл поперечно-полосатой мышечной ткани. Регенерация соматической мышечной ткани.

31. Косоисчерченная мышечная ткань беспозвоночных. Мышечные волокна пиявки, мышечные клетки аскариды. Особенности строения саркомеров миофибрилл.

32. Происхождение. Гистогенез сердечной мышечной ткани и его особенности. Строение кардиомиоционов желудочков, предсердий и проводящей системы сердца. Строение вставочных пластинок кардиомиоцитов. Строение саркомера миофибрилл (сократительного аппарата). Особенности регенерации миокарда у представителей разных классов позвоночных.

33. Происхождение. Гистогенез гладкой мышечной ткани и его особенности. Строение миоцитов. Роль плотных телец в миоцитах. Миофибриллы и особенности их строения в гладкой мышечной ткани. Регенерация гладкой мышечной ткани.

34. Общая характеристика организации нервной ткани и принципы ее эволюционного усложнения.

35. Филогенез и онтогенез нейрона. Классификация нейронов по количеству их отростков и по функциональному признаку. Строение нейрона.

36. Макроглия: астроглия, олигодендроглия, эпендимная глия. Микроглия: строение и функции.

37. Классификация синапсов по месту контакта и механизму передачи нервного импульса. Особенности строения электротонических и химических синапсов. Строение и работа нервно-мышечного синапса.

38. Нервные волокна. Особенности образования и строения мякотных и безмякотных нервных волокон.

39. Строение нерва.

40. Характеристика интерорецепторов, экстерорецепторов. Строение анализатора.

41. Орган зрения. Строение оболочек глаза. Особенности ультраструктурной организации палочек и колбочек сетчатки глаза. Роль мембранных дисков наружного сегмента палочек и колбочек. Строение и функции зрительного пигмента родопсина.

42. Патология клетки. Изменения клеточных мембран, эндоплазматической сети, аппарата Гольджи.

43. Патология клетки. Изменения митохондрий, лизосом, цитоскелета, ядра.
44. Патология клетки. Патологические формы митоза.
45. Дистрофии. Паренхиматозные (белковые, жировые, углеводные) дистрофии.
46. Стромально-сосудистые и смешанные формы дистрофии.
47. Некроз. Микроскопические признаки некроза.
48. Морфологические формы некроза: коагуляционный, колликвационный некрозы, инфаркт.
49. Нарушения крово- и лимфообращения.
50. Нарушения кровонаполнения органов, проницаемости стенок сосудов, течения и состояния крови.
51. Морфологические проявления нарушения лимфообращения. Нарушения содержания тканевой жидкости.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

**Устный опрос** - наиболее распространенный метод контроля знаний аспирантов. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и аспирантами, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для оценки количества и качества усвоения аспирантами учебного материала. Он является наиболее распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся, включает в себя собеседование (главным образом на экзамене), коллоквиум, доклад.

#### **Критерии оценки устного ответа**

Оценка	Критерии
Оценка «5» «Отлично»	Аспирант показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Аспирант обнаружил понимание материала, обоснованной суждений, способность применить полученные знания на практике.
Оценка «4» «Хорошо»	Аспирант дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает некоторые ошибки, которые исправляет самостоятельно, и некоторые недочеты в изложении вопроса.
Оценка «3» «Удовлетворительно»	Аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в ответе.
Оценка «2» «Неудовлетворительно»	Аспирант обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса; допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке аспиранта, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

**Вопросы для собеседования**  
по дисциплине «Спецглавы гистологии»

**Раздел I. Ткань как уровень организации живой материи.**

- 1 Каковы основные теории происхождения многоклеточности?
- 2 Как возникали ткани в индивидуальном развитии многоклеточных животных?
- 3 Перечислите основные подходы к классификации тканей.
- 4 Какие типы клеточных популяций принято выделять? Их основные характеристики.

**Раздел II. Эпителиальные ткани.**

- 1 Дайте определение понятию «секреция».
- 2 Какие типы секреции вам известны? Их основные характеристики.
- 3 Каковы основные подходы к классификации экзокринных желез? Какие типы желез согласно этим классификациям принято различать?
- 4 Приведите примеры строения желез с разными типами секреции.
- 5 Каково строение эндокринных желез и что такое гормон?
- 6 Опишите механизмы взаимодействия стероидных и пептидных гормонов с клетками-мишенями.
- 7 Общая характеристика щитовидной железы и ее гормонов.
- 8 Общая характеристика поджелудочной железы, как эндокринной железы.
- 9 Общая характеристика надпочечников.
- 10 Общая характеристика гипофиза.
11. Общая характеристика эндокринных желез беспозвоночных: моллюсков, насекомых, оболочников.
- 12 Общий обзор органов, участвующих в выделении азотистых веществ и в осморегуляции.
- 13 Понятие о фильтрации, реабсорбции, секреции.
- 14 Как работают почки млекопитающих? Строение нефрона.
- 15 Вспомогательные осморегулирующие эпителиальные системы: хлоридные клетки, солевые железы.
- 16 Перечислите основные типы пищеварения.
- 17 Охарактеризуйте кишечные эпителии млекопитающих.
- 18 Охарактеризуйте кишечные эпителии беспозвоночных животных.
- 19 Перечислите и охарактеризуйте основные типы кожных эпителиев беспозвоночных животных.
- 20 Охарактеризуйте основные типы кожных эпителиев позвоночных животных.
- 21 Каковы особенности твердой и мягкой кератинизации?
- 22 Кожа млекопитающих: строение эпидермиса и дермы.
- 23 Строение эпидермального дифферона и схема его обновления.
- 24 Меланоциты кожи: их происхождение, строение и функции.

### **Раздел III. Ткани внутренней среды (соединительные ткани) – ТВС.**

- 1 Каковы типовые признаки ТВС?
- 2 Какие основные варианты классификации ТВС вам известны?
- 3 Рыхлая неоформленная соединительная ткань позвоночных – общая характеристика.
- 4 Интерстициальная ткань беспозвоночных: мезоглея, паренхима.
- 5 Перечислите и кратко охарактеризуйте опорно-скелетные ТВС позвоночных.
- 6 Плотные соединительные ткани беспозвоночных.
- 7 Хрящевая ткань. Строение гиалинового, эластического и волокнистого хрящей позвоночных.
- 8 Хрящевые ткани беспозвоночных животных.
- 9 Каковы основные типы костной ткани? Кратко их охарактеризуйте.
- 10 Гистогенез костной ткани: образование костной ткани на месте хряща и из мезенхимы.
- 11 Краткая характеристика трофико-защитных разновидностей тканей внутренней среды.
- 12 Кровь позвоночных: клеточные элементы и плазма, их функции.
- 13 Гемопоз – общая характеристика и описание основных ветвей.
- 14 Кровь и ее функциональные аналоги у беспозвоночных животных.
- 15 Гистологическая организация, клеточный состав и принципы функционирования центральных и периферических органов иммунитета позвоночных.
- 16 Клетки иммунной системы позвоночных: иммунокомпетентные и вспомогательные.
- 17 Иммунные защитные реакции у беспозвоночных.

### **Раздел IV. Мышечная ткань.**

- 1 Общие типовые признаки и структурно-функциональное разнообразие мышечных тканей.
- 2 Классификация мышечных тканей.
- 3 Строение сократительных миофибрилл. Основные их варианты.
- 4 Особенности регенерации гладкой, соматической и целомической мышечных тканей у позвоночных.
- 5 Поперечно-полосатая мышечная ткань позвоночных и беспозвоночных – общая характеристика.
- 6 Сердечная мышечная ткань позвоночных – общая характеристика.
- 7 Гладкая мышечная ткань позвоночных – общая характеристика.
- 8 Гладкая мышечная ткань беспозвоночных.

### **Раздел V. Нервная ткань.**

- 1 Общие типовые признаки тканей нервной системы.
- 2 Нейроны, их строение и классификация.

3 Классификация синапсов. Особенности строения и функционирования различных типов синапсов.

4 Разновидности, строение и функции нейроглии.

5 Классификация рецепторных нервных окончаний. Краткая характеристика различных их типов.

6 Нейросекреторные системы. Особенности строения и функций нейросекреторных клеток.

7 Типы и гистологическая организация нервных систем и нервных центров у позвоночных и беспозвоночных животных.

8 Нервные сети, нервные узлы (ганглии), ядерные и экранные нервные центры.

## **Раздел VI. Основные формы патогистологических проявлений.**

1 Основные варианты патологии клетки.

2 Какие патологические формы митоза вам известны? Их краткая характеристика.

3 Определение понятия дистрофии. Различные виды дистрофий и их характеристика.

4 Некроз – что это такое? Какие морфологические формы некроза вам известны?

5 Перечислите основные виды нарушений крово- и лимфообращения. Дайте им краткую характеристику.

**Коллоквиум** может служить формой не только проверки, но и повышения знаний аспирантов. На коллоквиумах могут обсуждаться все или отдельные темы, вопросы изучаемого курса.

Критерии оценки за выступления (доклады) на коллоквиумах те же, что и при устном ответе.

## **Вопросы для коллоквиумов по дисциплине «Спецглавы гистологии»**

### **Раздел II. Эпителиальные ткани.**

1 Классификации желез.

2 Почему щитовидную железу и надпочечник относят к железам внутренней секреции. Особенности строения и работы тироцитов щитовидной железы химическая природа коллоида, биологическая роль предшественника гормонов щитовидной железы; функции гормонов щитовидной железы.

3 Назовите признаки, которые определяют примитивность тканевой дифференцировки однослойных кожных эпителиев.

4 Почему однослойный многорядный кожный эпителий можно рассматривать как более интегрированную тканевую систему, по сравнению с однослойным кожным эпителием плоских червей?

5 Общий принцип организации кутикулярных эпителиев. Механизмы, обеспечивающие прочность кутикулы. Особенности строения кутикулы артроподного, нематодного и аннелидного типа.

6 Особенности строения многослойных кожных эпителиев. Этапы кератинизации и ее биологический смысл.

7 Морфологическая, ультраструктурная характеристика клеток кишечного эпителия: секреторные клетки фундальных желез желудка; всасывающие клетки тонкого кишечника млекопитающих; секреторно-всасывающие клетки кишки аскариды; пищеварительные клетки моллюсков.

8 Гистогенетические отношения клеток в сальной железе; в системе ворсинка-крипта тонкого кишечника; в многослойном сильно ороговевшем эпителии кожи пальца человека.

9 Какой из предложенных изотопов:  $^3\text{H}$ -тимидин,  $^3\text{H}$ -лейцин,  $^3\text{H}$ -тирозин,  $^3\text{H}$ -уридин,  $^3\text{H}$ -манноза необходимо выбрать для изучения кинетики клеточных популяций в кожном или кишечном эпителиях и почему?

### **Раздел III. Ткани внутренней среды (соединительные ткани) – ТВС.**

1 Организация камбиальных систем у разных видов ТВС.

2 Сравнительная характеристика газообменной функции у позвоночных и беспозвоночных животных (эритроциты, дыхательные пигменты).

3 Сравнительная характеристика функции тромбообразования (свертывания) у позвоночных и беспозвоночных животных.

4 Сравнительная характеристика защитной функции у многоклеточных животных (клетки, молекулы, механизмы).

5 Организация опорно-скелетных разновидностей ТВС у позвоночных и беспозвоночных животных.

6 Организация опорно-трофико-защитных разновидностей ТВС у позвоночных и беспозвоночных животных.

7 Теории возникновения первичных тканей. Происхождение ТВС. Гистологическая организация губок и кишечнополостных.

### **Раздел IV. Мышечная ткань.**

1 Соматическая мышечная ткань позвоночных.

2 Поперечнополосатые и косоисчерченные соматические мышечные ткани беспозвоночных.

3 Соматическая мышечная ткань иглокожих (происхождение и становление).

4 Целомическая мышечная ткань позвоночных и беспозвоночных.

5 Висцеральная мышечная ткань.

### **Раздел V. Нервная ткань.**

1 Нейрон: эволюция, строение, обновление.

2 Нейроглия: эпидима, олигодендрциты, астроциты – строение и функции.

- 3 Синапсы: классификация, строение, механизм работы.
- 4 Нейросекреторные клетки. Ядерные нервные центры.
- 5 Эволюция нервной системы.
- 6 Экранные центры – зрительный анализатор.
- 7 Медиаторы и их роль в нервной системе.
- 8 Экологические факторы и нервная система.

## **Раздел VI. Основные формы патогистологических проявлений.**

- 1 Предмет и задачи патологической гистологии и иммунологии.
- 2 Методы изучения патологических процессов в клетках, тканях и органах.
  - 3 Патология клеточного ядра. Патология митоза. Патология клеточных органоидов: гранулярной и агранулярной эндоплазматической сети, комплекса Гольджи, лизосом, митохондрий. Нарушение структуры и функций поверхностного аппарата клеток.
  - 4 Классификация дистрофий: паренхиматозные дистрофии, стромально-сосудистые дистрофии, смешанные дистрофии (нарушения обмена сложных белков и минералов).
  - 5 Нарушения роста тканей. Дисплазия. Классификация гипертрофии и гиперплазии тканей. Виды гипертрофии тканей.
  - 6 Уменьшение количества клеток, связанное с некрозом и/или апоптозом. Рост соединительной ткани (фиброз), деградация соединительной ткани. Регуляция тканевого роста.
  - 7 Некроз. Микроскопические признаки некроза. Морфологические формы некроза: коагуляционный, колликвационный некрозы, инфаркт.
  - 8 Нарушения крово- и лимфообращения. Нарушения кровонаполнения органов, проницаемости стенок сосудов, течения и состояния крови. Морфологические проявления нарушения лимфообращения. Нарушения содержания тканевой жидкости.
  - 9 Воспаление - защитно-приспособительная реакция организма. Молекулы (хемокины, селектины, интегрины и др.), участвующие в воспалении. Эффекторные механизмы воспаления. Асептическое воспаление и повышенная чувствительность. Хроническое воспаление. Воспаление в инфекционном процессе.

**Тест** является письменной или компьютерной формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными (точными) знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

### Критерии оценки теста:

- 5 баллов выставляется аспиранту, если он ответил на 100-86 % от всех вопросов.
- 4 балла выставляется за правильный ответ на 85-76 % от всех вопросов.
- 3 балла выставляется за правильный ответ на 75-65 % от всех вопросов.
- 2 балла выставляется за правильный ответ на 64-50 % от всех вопросов.

1 балла выставляется за правильный ответ менее чем на 50 % от всех вопросов.

**Тесты**  
**по дисциплине «Спецглавы гистологии»**

Тестирование по пройденным темам проводится на бумажных бланках. Пример теста для проверки знаний по дисциплине «Спецглавы гистологии» приведен ниже:

**Раздел II «Эпителиальные ткани»**  
**Вариант 3**

**ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ:**

1. НОГТИ, ВОЛОСЫ, РОГА, КОГТИ ОБРАЗУЮТСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ
  - 1) твердой  $\alpha$  – кератинизации
  - 2) мягкой  $\alpha$  - кератинизации
  - 3) твердой и мягкой  $\alpha$  – кератинизации
2. У МОЛЛЮСКОВ ТЕЛО ПОКРЫТО КОЖНЫМ ЭПИТЕЛИЕМ
  1. однослойным многорядным
  2. многослойным многорядным
  3. однослойным кутикулярным
  4. многослойным кутикулярным
3. В ПРОЦЕССЕ КЕРАТИНИЗАЦИИ В КЛЕТКАХ КОЖНОГО ЭПИТЕЛИЯ ОБРАЗУЮТСЯ
  1. кератин, кератосомы, лизосомы
  2. лизосомы, кератин, элеидин
  3. элеидин, кератин, кератосомы,
  4. кератин, кератосомы, кератогиалин, лизосомы
  5. кератин, кератосомы, кератогиалин, элеидин
4. ЭПИТЕЛИЙ ФУНДАЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗ ЖЕЛУДКА ОБРАЗОВАН КЛЕТКАМИ
  - 1) главными, обкладочными, всасывающими
  - 2) обкладочными, всасывающими, слизистыми
  - 3) всасывающими, слизистыми, главными
  - 4) главными, обкладочными
5. СЕКРЕТОРНЫЕ КЛЕТКИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ СИНТЕЗИРУЮТ
  1. тироксин, кальцитонин, серотонин
  2. серотонин, тироксин, трийодтиронин
  3. трийодтиронин, кальцитонин, серотонин
  4. тироксин, трийодтиронин, кальцитонин
6. К ЭНДОКРИННЫМ ЖЕЛЕЗАМ ОТНОСЯТ
  - 1) эпифиз, гипофиз, надпочечники
  - 2) надпочечники, тимус, сальные

- 3) тимус, гипофиз, потовые
7. МЕРОКРИННЫЙ ТИП СЕКРЕЦИИ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ
- 1) выделением секрета вместе с частью клетки
  - 2) превращением клетки полностью в секрет
  - 3) выделением секрета небольшими порциями
8. ДЛЯ САЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ХАРАКТЕРНО
- 1) наличие выводного протока, секреторного отдела, апокринового типа секреции
  - 2) отсутствие выводного протока, наличие секреторного отдела и голокриновой секреции
  - 3) наличие выводного протока, секреторного отдела, голокриновой секреции
9. В ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЕ РАЗЛИЧАЮТ
- 1) клубочковую зону, ацинусы, островки Лангерганса
  - 2) клубочковую зону, ацинусы
  - 3) ацинусы, островки Лангерганса
10. ФИЛЬТРАЦИОННЫЙ БАРЬЕР СОСТОИТ ИЗ
- 1) базальной мембраны, подоцитов
  - 2) подоцитов, почечных канальцев, эндотелия
  - 3) эндотелия, почечных канальцев, базальной мембраны
  - 4) базальной мембраны, эндотелия, подоцитов

### **ВЫБЕРИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ**

11. ОДНОСЛОЙНЫЕ СЛИЗИСТЫЕ КОЖНЫЕ ЭПИТЕЛИИ ХАРАКТЕРНЫ ДЛЯ

- |                |               |                |
|----------------|---------------|----------------|
| 1) немуртин    | 4) моллюсков  | 7) турбеллярий |
| 2) земноводных | 5) рыб        | 8) нематод     |
| 3) насекомых   | 6) ланцетника | 9) аннелид     |

12. КУТИКУЛА АСКАРИДЫ ОБРАЗОВАНА

1. многослойным эпителием
2. многослойной кутикулярной пластинкой
3. гиподермой
4. соединительной тканью
5. бокаловидными клетками
6. камбиальными клетками

13. МНОГОСЛОЙНЫЙ СЛАБО ОРОГОВЕВАЮЩИЙ КОЖНЫЙ ЭПИТЕЛИЙ

- 1) располагается на базальной мембране
- 2) содержит многоклеточные железы
- 3) обновляется за счет базальных клеток
- 4) состоит из базальных, шиповатых и слабо ороговевающих клеток
- 5) зернистые клетки содержат кератогиалин

14. В СОСТАВ НЕФРОНА ВХОДЯТ

1. собирательные трубочки

2. проксимальный каналец
3. сосудистый клубочек
4. корковое вещество
5. дистальный каналец
6. капсула Шумлянско-Боумена
7. мозговое вещество
8. петля Генли

#### 15. ЭКЗОКРИННЫЕ МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

- 1) имеют секреторный отдел
- 2) выделяют секрет в кровь, лимфу
- 3) контролируются гипофизом
- 4) состоят из секреторного отдела и выводного протока
- 5) синтезируют секрет белковой, липидной полисахаридной природы

#### 16. КАПСУЛА ШУМЛЯНСКОГО-БОУМЕНА

1. выстлана всасывающими клетками
2. обеспечивает фильтрацию первичной мочи
3. состоит из однослойного ресничного эпителия
4. образована клетками подоцитами
5. содержит мальпигиев клубочек
6. увеличивает площадь всасывания первичной мочи

#### 17. ФУНДАЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ ЖЕЛУДКА МЛЕКОПИТАЮЩИХ

1. выстланы многослойным эпителием
2. состоят из главных и обкладочных клеток
3. синтезируют пепсиноген и соляную кислоту
4. обеспечивают всасывание мономеров
5. вырабатывают поджелудочный сок
6. участвуют во внутриклеточном пищеварении
7. состоят из выводного протока и секреторного отдела
8. относятся к сложным малоклеточным железам
9. являются простыми трубчатыми эндокринными железами

#### 18. ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА

- 1) относится к эндокринным железам
- 2) состоит из фолликулов
- 3) в фолликулах различают выводной проток и секреторный отдел
- 4) синтезирует тироксин, трийодтиронин
- 5) находится под контролем гипофиза
- 6) выделяет гормоны в кровь

#### ДОПОЛНИТЕ:

#### 19. В ЖЕЛУДКЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

ПРОИСХОДИТ.....

ПИЩЕВАРЕНИЕ

#### 20. В ТОНКОМ КИШЕЧНИКЕ ПРОИСХОДИТ ВСАСЫВАНИЕ

.....

21. В ЭПИТЕЛИИ В НОРМЕ ВСЕГДА  
ОТСУТСТВУЮТ.....
22. ЭПИТЕЛИЙ ОТДЕЛЯЕТСЯ ОТ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ  
ТКАНИ.....
23. ДЛЯ КЛЕТОК ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ  
ХАРАКТЕРНА.....СЕКРЕЦИЯ
24. СЕКРЕТОРНЫЙ ОТДЕЛ САЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ОБРАЗОВАН  
СЕКРЕТОРНЫМИ И .....КЛЕТКАМИ
25. ПРЕДМЕТ ИЗУЧЕНИЯ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ГИСТОЛОГИИ -  
.....

**УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ:**

26. ВИДЫ ЭПИТЕЛИЕВ	ПРИЗНАКИ
1) однослойный многорядный	А) мало межклеточного вещества
2) многослойный	В) клетки только одного слоя находятся на базальной мембране
	С) ядра располагаются в несколько рядов
	Д) все клетки находятся на базальной мембране

27. ТИПЫ КЛЕТОК ТОНКОГО КИШЕЧНИКА	ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФУНКЦИИ
1) бокаловидные	А) всасывание мономеров
2) всасывающие	В) способность к пролиферации
3) камбиальные	С) синтез ферментов
	Д) синтез мукополисахаридов
	Е) всасывание полимеров

28. ТИПЫ ЖЕЛЕЗ	ХАРАКТЕРНЫЕ ПРИЗНАКИ
1) сальная железа	А) мерокриновая секреция
2) щитовидная железа	В) наличие секреторного отдела и выводного протока
3) бокаловидная клетка	С) синтезирует гормон тироксин
4) надпочечники	Д) состоит из фолликулов
	Е) есть мозговое вещество
	Ф) синтезирует мукополисахариды
	Г) голокриновая секреция
	Н) синтезируют половые гормоны

29. СТРУКТУРЫ НЕФРОНА	ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФУНКЦИИ
1) проксимальные канальцы	А) фильтрация первичной мочи

2) дистальные каналцы	В) реабсорбция органических молекул
3) капсула Шумлянско-Боумена	С) реабсорбция ионов
	Д) образование вторичной мочи

30. ТИПЫ КУТИКУЛ	ХАРАКТЕРНЫЕ ПРИЗНАКИ
1) нематодный	А) эпителий симпластического типа
2) артроподный	В) имеются бокаловидные, камбиальные клетки
3) аннелидный	С) есть прокутикула
	Д) задубливание фенолами
	Е) имеются коллагеновые волокна
	Ф) присутствуют цементные клетки
	Г) многослойная кутикулярная пластинка



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Эволюционная гистология»**

Направление подготовки *06.06.01 Биологические науки*  
Профиль *«Клеточная биология, цитология, гистология»*

Форма подготовки (очная)

**Владивосток**  
**2015**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ПК-1 Умение творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>	Знает	методы и технологии творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
	Умеет	творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
	Владеет	способностью творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
<p>ПК-2 Владение методами и способами исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции</p>	Знает	теоретические основы методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции
	Умеет	планировать и осуществлять эксперименты по исследованию клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции с использованием передовых методов
	Владеет	способностью планировать и осуществлять эксперименты по исследованию клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции с использованием передовых методов
<p>ПК-3 Способность проектировать и выполнять полевые и лабораторные биологические исследования, генерировать новые идеи и методические решения</p>	Знает	современные способы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических исследований, генерирования новых идей и методических решений
	Умеет	проектировать и выполнять полевые и лабораторные биологические исследования, генерировать новые идеи и методические решения
	Владеет	навыками проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических исследований, генерирования новых идей и методических решений
<p>ПК-4 Владение клеточными, биоинженерными,</p>	Знает	клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие технологии, используемые в исследованиях в области клеточной биологии,

биомедицинскими, генетическими и прочими технологиями, используемыми в профильных исследованиях		цитологии и гистологии
	Умеет	использовать клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие технологии в исследованиях по клеточной биологии, цитологии и гистологии
	Владеет	способностью использовать клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие технологии в исследованиях по клеточной биологии, цитологии и гистологии
ПК-5 Владение методологией планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в соответствии со специализацией (профилем)	Знает	методологию планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	Умеет	планировать и организовывать научно-исследовательские и производственно-технологические работы научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	Владеет	методологией планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии

№ п/п	Контролируемые разделы	Коды, наименование и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Введение	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5	Знает	УО-1 Собеседование ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 1-4
			Умеет	УО-1 Собеседование ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 1-4
			Владеет	УО-1 Собеседование ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 1-4
2	Раздел II. Эпителиальные ткани	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 5-11
			Умеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 5-11
			Владеет	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1 Письменный (или	Вопросы для подготовки к экзамену 5-11

				компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	
3	Раздел III. Ткани внутренней среды (соединительная ткань) – ТВС	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5	Знает	УО-1Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 12-24
			Умеет	УО-1Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 12-24
			Владеет	УО-1Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 12-24
4	Раздел IV. Мышечная ткань	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5	Знает	УО-1Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 25-31
			Умеет	УО-1Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 25-31
			Владеет	УО-1Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 25-31
5	Раздел V. Нервная ткань	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5	Знает	УО-1Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 32-41
			Умеет	УО-1Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 32-41
			Владеет	УО-1Собеседование УО-2 Коллоквиум ПР-1Письменный (или компьютерный) тест ПР-6 Лабораторная работа	Вопросы для подготовки к экзамену 32-41

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
	знает (пороговый уровень)	фундаментальные и прикладные разделы специальных (профильных)		
ПК-1 Способность творчески использовать в	знает (пороговый уровень)	фундаментальные и прикладные разделы специальных (профильных)	знание фундаментальных и прикладных разделов	способность творческого использования в научной,

<p>научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>		<p>дисциплин, варианты творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности данных разделов</p>	<p>специальных (профильных) дисциплин, вариантов творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности данных разделов</p>	<p>производственно-технологической и педагогической деятельности фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>
	<p>умеет (продвинутой)</p>	<p>творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>	<p>умение творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>	<p>способность творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>навыками творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>	<p>владение навыками творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>	<p>способность творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>
<p>ПК-2 владение методами и способами исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции</p>	<p>знание современных методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции</p>	<p>способность успешно и на высоком уровне использовать современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их</p>

				жизнедеятельность и и эволюции
	умеет (продвинутый)	использовать в научных исследованиях современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	умение использовать в научных исследованиях современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	способен использовать в научных исследованиях современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции
	владеет (высокий)	Навыками использования в научных исследованиях современных методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	владение навыками использования в научных исследованиях современных методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	способен на высоком уровне проводить исследования, используя современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции
ПК-4 владение клеточными, биоинженерными и, биомедицинскими и, генетическими и прочими технологиями, используемыми в профильных исследованиях	знает (пороговый уровень)	клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие технологии, используемые в профильных исследованиях	знание основных клеточных, биоинженерных, биомедицинских, генетических и прочих технологий, используемых в профильных исследованиях	способен использовать клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие технологии, используемые в профильных исследованиях
	умеет (продвинутый)	использовать в профильных исследованиях клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие биологические технологии	умение использовать в профильных исследованиях клеточных, биоинженерных, биомедицинских, генетических и прочих биологических технологий	способен использовать в профильных исследованиях современные клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие биологические технологии
	владеет (высокий)	клеточными, биоинженерными,	владение клеточными,	способен применять в своей

	й)	биомедицинскими, генетическими и прочими биологическими технологиями, используемыми в профильных исследованиях	биоинженерными, биомедицинскими, генетическими и прочими биологическими технологиями, используемыми в профильных исследованиях	работе современные клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие биологические технологии, используемые в профильных исследованиях
ПК-5 владение методологией планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в соответствии со специализацией (профилем)	знает (пороговый уровень)	методологию планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии	знание методологии планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии	Способен использовать методологию планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	умеет (продвинутой)	применять методологию планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ при работе научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии	умение применять методологию планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ при работе научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии	способен применять методологию планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ при работе научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
	владеет (высокий)	навыками применения методологии планирования и организации научно-исследовательских и производственно-	владение навыками применения методологии планирования и организации научно-исследовательских и производственно-	способен использовать навыки применения методологии планирования и организации

		технологических работ при работе научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии	технологических работ при работе научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии	научно-исследовательских и производственно-технологических работ при работе научного коллектива в области клеточной биологии, цитологии и гистологии
--	--	---	---	--

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

В качестве заключительного этапа промежуточной (семестровой) аттестации по дисциплине «Эволюционная гистология» предусмотрен экзамен.

### Методические указания по сдаче экзамена

На экзамене в качестве оценочного средства применяется собеседование по вопросам билетов, составленных ведущим преподавателем и подписанных заведующим кафедрой. Экзамены принимаются ведущим преподавателем или его ассистентом.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины. В случае использования студентом средств для списывания, экзаменатор имеет право удалить студента с экзамена, а в экзаменационную ведомость поставить неудовлетворительную оценку.

При явке на экзамен студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку. Преподаватель заполняет соответствующие графы зачетной книжки студента: название дисциплины в соответствии с учебным планом, ее трудоемкость, фамилия преподавателя, оценка, дата, подпись.

Для сдачи устного экзамена в аудиторию одновременно приглашается 5-6 студентов. Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без разрешения экзаменатора студентам запрещается. Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на устном экзамене – 30 минут.

При проведении экзамена экзаменационный билет выбирает сам студент. При сдаче устного экзамена экзаменатор может задавать дополнительные вопросы. Если студент затрудняется ответить на один вопрос выбранного билета, то ему можно предложить взять другой билет, при этом оценка снижается на балл.

При промежуточной аттестации установлены оценки на экзаменах: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

При неявке студента на экзамен без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные экзаменатором по итогам экзаменов, не подлежат пересмотру. Студент, не согласный с выставленной оценкой, имеет право подать заявление на имя директора Школы. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе трех преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная студентом во время пересдачи экзамена комиссии, является окончательной.

### Критерии выставления оценки на экзамене

Оценка	Критерии
Оценка «5» «Отлично»	Аспирант показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Аспирант обнаружил понимание материала, обоснованной суждений, способность применить полученные знания на практике.

Оценка «4» «Хорошо»	Аспирант дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает некоторые ошибки, которые исправляет самостоятельно, и некоторые недочеты в изложении вопроса.
Оценка «3» «Удовлетворительно»	Аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в ответе.
Оценка «2» «Неудовлетворительно»	Аспирант обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса; допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке аспиранта, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Эволюционная гистология»**

1. Эволюционные идеи в гистологии. Дивергентная теория Н.Г. Хлопина и теория параллелизмов акад. А.А. Заварзина.
2. Возникновение и развитие тканей в эволюции многоклеточных организмов.
3. Основные проблемы сравнительной гистологии. Значение работ А.А.Заварзина, Н.Г. Хлопина, А.П. Румянцева, Е.А. Шубниковой для становления сравнительной гистологии.
4. Современные методы гистологических исследований: электронная микроскопия, метод клонирования, автордиография, иммуноцитохимия.
5. Кишечные эпителии млекопитающих: организация эпителия тонкого, толстого кишечника, фундальной части желудка. Кишечные эпителии беспозвоночных: секреторно-всасывающие, пищеварительные, вспомогательные клетки. Системная организация и обновление кишечных эпителиев у многоклеточных животных.
6. Однослойные кожные эпителии беспозвоночных. Многослойные кожные эпителии позвоночных: неороговевающие, слабо- и сильно ороговевающие. Строение эпидермального дифферона и схема его обновления.
7. Экзокринные железы: одноклеточные, малоклеточные, многоклеточные.
8. Эндокринные железы позвоночных животных.
9. Эндокринные железы беспозвоночных: моллюски, насекомые, оболочники.
10. Осморегулирующие и выделительные каналы. Организация фильтрационных и реабсорбционных отделов выделительных канальцев многоклеточных животных. Специализированные осморегулирующие системы: солевые клетки рыб, рептилий, птиц.
11. Некоторые закономерности эволюционной динамики эпителиальных тканей.
12. Рыхлая неоформленная соединительная ткань позвоночных.

13. Интерстициальная ткань беспозвоночных: мезogleя, паренхима. Регенераторные потенции соединительных тканей.
14. Плотная соединительная ткань – общая характеристика.
15. Гистогенез хрящевой ткани. Строение и дифференцировка хрящевой ткани у позвоночных. Филогенез хрящевой ткани.
16. Гистогенез костной ткани. Развитие и строение костной ткани позвоночных. Эволюция костной ткани и ее взаимодействие с хрящевой тканью.
17. Специфика и разновидности опорных соединительных тканей беспозвоночных животных.
18. Морфология и функции клеток крови позвоночных животных.
19. Кроветворение у позвоночных животных.
20. Механизмы регуляции гемопоэза. Сравнительная характеристика гемопоэза у позвоночных животных.
21. Становление гемопоэза в онтогенезе позвоночных животных.
22. Кровь и ее аналоги у беспозвоночных. Гемолимфа, кровь, целомическая жидкость и их клетки беспозвоночных животных.
23. Закономерности эволюции дыхательных пигментов.
24. Некоторые закономерности эволюционной динамики тканей внутренней среды.
25. Скелетная поперечнополосатая мышечная ткань позвоночных животных (круглоротые, рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие).
26. Локомоторные мышцы беспозвоночных животных (кишечнополостные, моллюски, членистоногие, иглокожие, оболочники). Косоисчерченная мышечная ткань червей.
27. Развитие сердца и кардиомиогенез. Регенерация и патогистология сердечной мышцы. Сердечная мышечная ткань позвоночных животных.
28. Кардиомиоциты беспозвоночных животных и низших хордовых.
29. Гладкая мышечная ткань: гистогенез, классификация гладкой мышечной ткани, ее строение и регенерация. Гладкая мышечная ткань позвоночных животных.
30. Гладкая мышечная ткань беспозвоночных животных.
31. Некоторые закономерности эволюционной динамики мышечных тканей.
32. Филогенез нейрона. Организация нейрона (величина, форма, поверхностный аппарат нейрона отростки, ядерный аппарат, органоиды).
33. Нейроглия позвоночных животных.
34. Нейроглия нервной системы беспозвоночных животных.
35. Синапсы. Межнейронные и нервно-мышечные. Пути и способы передачи нервных импульсов.
36. Классификация рецепторных нервных окончаний. Экстерорецепторы. Механорецепторы. Хеморецепторы. Фоторецепторы у млекопитающих, членистоногих и моллюсков. Интерорецепторы.
37. Ядерные центры спинного мозга.

38. Экранные нервные центры зрительного анализатора.  
 39. Кортикальные центры коры мозжечка.  
 40. Основные этапы развития нервной системы (диффузная, сетевидная, ганглиозная, цереброспинальная).  
 41. Некоторые закономерности эволюционной динамики тканей нервной системы.

### Оценочные средства для текущего контроля

**Устный опрос** - наиболее распространенный метод контроля знаний студентов. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентами, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для оценки количества и качества усвоения студентами учебного материала. Он является наиболее распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся, включает в себя собеседование (главным образом на экзамене), коллоквиум, доклад.

Критерии оценки устного ответа:

Оценка	Критерии
Оценка «5» «Отлично»	Аспирант показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Аспирант обнаружил понимание материала, обоснованной суждений, способность применить полученные знания на практике.
Оценка «4» «Хорошо»	Аспирант дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает некоторые ошибки, которые исправляет самостоятельно, и некоторые недочеты в изложении вопроса.
Оценка «3» «Удовлетворительно»	Аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в ответе.
Оценка «2» «Неудовлетворительно»	Аспирант обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса; допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке аспиранта, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

### Вопросы для собеседования по дисциплине «Эволюционная гистология»

#### Раздел I. Введение.

- 1 Какие основные эволюционные идеи в гистологии вам известны?
- 2 Что из себя представляют дивергентная теория Н.Г. Хлопина и теория параллелизмов акад. А.А. Заварзина?

3 Каковы основные точки зрения на возникновение и развитие тканей в эволюции многоклеточных организмов?

4 В чем состоит значение работ А.А.Заварзина, Н.Г. Хлопина, А.П. Румянцева, Е.А. Шубниковой для становления эволюционной (сравнительной гистологии)?

5. Какие основные современные методы гистологических исследований вам известны?

## **Раздел II. Эпителиальные ткани.**

1 Общая характеристика кишечных эпителиев позвоночных животных.

2 Общая характеристика кишечных эпителиев беспозвоночных животных.

3 Системная организация и обновление кишечных эпителиев у многоклеточных животных.

4 Однослойные кожные эпителии беспозвоночных.

5 Многослойные кожные эпителии позвоночных: неороговевающие, слабо- и сильно ороговевающие.

6 Строение эпидермального дифферона и схема его обновления.

7 Экзокринные железы: одноклеточные, малоклеточные, многоклеточные.

8 Эндокринные железы позвоночных животных.

9 Эндокринные железы беспозвоночных: моллюски, насекомые, оболочники.

10 Осморегулирующие и выделительные каналы. Организация фильтрационных и реабсорбционных отделов выделительных канальцев многоклеточных животных.

11 Специализированные осморегулирующие системы: солевые клетки рыб, рептилий, птиц.

12 Некоторые закономерности эволюционной динамики эпителиальных тканей.

## **Раздел III. Ткани внутренней среды (соединительные ткани) – ТВС.**

1 Рыхлая неоформленная соединительная ткань позвоночных.

2 Интерстициальная ткань беспозвоночных: мезогля, паренхима. Регенераторные потенции соединительных тканей.

3 Плотная соединительная ткань – общая характеристика.

4 Гистогенез хрящевой ткани. Строение и дифференцировка хрящевой ткани у позвоночных. Филогенез хрящевой ткани.

5 Гистогенез костной ткани. Развитие и строение костной ткани позвоночных. Эволюция костной ткани и ее взаимодействие с хрящевой тканью.

6 Специфика и разновидности опорных соединительных тканей беспозвоночных животных.

7 Морфология и функции клеток крови позвоночных животных.

8 Кроветворение у позвоночных животных. Механизмы регуляции гемопоэза.

9 Сравнительная характеристика гемопоэза у позвоночных животных. Становление гемопоэза в онтогенезе позвоночных животных.

10 Кровь и ее аналоги у беспозвоночных. Гемолимфа, кровь, целомическая жидкость и их клетки беспозвоночных животных. Закономерности эволюции дыхательных пигментов.

11 Некоторые закономерности эволюционной динамики тканей внутренней среды.

#### **Раздел IV. Мышечная ткань.**

1 Скелетная поперечнополосатая мышечная ткань позвоночных животных (круглоротые, рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие).

2 Локомоторные мышцы беспозвоночных животных (кишечнополостные, моллюски, членистоногие, иглокожие, оболочники). Косоисчерченная мышечная ткань червей.

3 Развитие сердца и кардиомиогенез. Регенерация и патогистология сердечной мышцы. Сердечная мышечная ткань позвоночных животных.

4 Кардиомиоциты беспозвоночных животных и низших хордовых.

5 Гладкая мышечная ткань: гистогенез, классификация гладкой мышечной ткани, ее строение и регенерация. Гладкая мышечная ткань позвоночных животных.

6 Гладкая мышечная ткань беспозвоночных животных.

7 Некоторые закономерности эволюционной динамики мышечных тканей.

#### **Раздел V. Нервная ткань.**

1 Филогенез нейрона.

2 Организация нейрона.

3 Нейроглия позвоночных животных.

4 Нейроглия нервной системы беспозвоночных животных.

5 Синапсы. Межнейронные и нервно-мышечные. Пути и способы передачи нервных импульсов.

6 Классификация рецепторных нервных окончаний. Экстерорецепторы. Механорецепторы. Хеморецепторы. Фоторецепторы у млекопитающих, членистоногих и моллюсков. Интерорецепторы.

7 Ядерные центры спинного мозга.

8 Экранные нервные центры зрительного анализатора.

9 Корковые центры коры мозжечка.

10 Основные этапы развития нервной системы (диффузная, сетевидная, ганглиозная, цереброспинальная).

11 Некоторые закономерности эволюционной динамики тканей нервной системы.

**Коллоквиум** может служить формой не только проверки, но и повышения знаний студентов. На коллоквиумах могут обсуждаться все или отдельные темы, вопросы изучаемого курса.

Критерии оценки за выступления (доклады) на коллоквиумах те же, что и при устном ответе.

### **Вопросы для коллоквиумов** по дисциплине «**Эволюционная гистология**»

#### **Раздел II. Эпителиальные ткани.**

1 Классификации желез.

2 Почему щитовидную железу и надпочечник относят к железам внутренней секреции. Особенности строения и работы тироцитов щитовидной железы химическая природа коллоида, биологическая роль предшественника гормонов щитовидной железы; функции гормонов щитовидной железы.

3 Назовите признаки, которые определяют примитивность тканевой дифференцировки однослойных кожных эпителиев.

4 Почему однослойный многорядный кожный эпителий можно рассматривать как более интегрированную тканевую систему, по сравнению с однослойным кожным эпителием плоских червей?

5 Общий принцип организации кутикулярных эпителиев. Механизмы, обеспечивающие прочность кутикулы. Особенности строения кутикулы артроподного, нематодного и аннелидного типа.

6 Особенности строения многослойных кожных эпителиев. Этапы кератинизации и ее биологический смысл.

7 Морфологическая, ультраструктурная характеристика клеток кишечного эпителия: секреторные клетки фундальных желез желудка; всасывающие клетки тонкого кишечника млекопитающих; секреторно-всасывающие клетки кишки аскариды; пищеварительные клетки моллюсков.

8 Гистогенетические отношения клеток в сальной железе; в системе ворсинка-крипта тонкого кишечника; в многослойном сильно ороговевающем эпителии кожи пальца человека.

9 Какой из предложенных изотопов: <sup>3</sup>H-тимидин, <sup>3</sup>H-лейцин, <sup>3</sup>H-тирозин, <sup>3</sup>H-уридин, <sup>3</sup>H-манноза необходимо выбрать для изучения кинетики клеточных популяций в кожном или кишечном эпителиях и почему?

10 Некоторые закономерности эволюционной динамики эпителиальных тканей.

#### **Раздел III. Ткани внутренней среды (соединительные ткани) – ТВС.**

1 Организация камбиальных систем у разных видов ТВС.

2 Сравнительная характеристика газообменной функции у позвоночных и беспозвоночных животных (эритроциты, дыхательные пигменты).

3 Сравнительная характеристика функции тромбообразования (свертывания) у позвоночных и беспозвоночных животных.

4 Сравнительная характеристика защитной функции у многоклеточных животных (клетки, молекулы, механизмы).

5 Организация опорно-скелетных разновидностей ТВС у позвоночных и беспозвоночных животных.

6 Организация опорно-трофико-защитных разновидностей ТВС у позвоночных и беспозвоночных животных.

7 Теории возникновения первичных тканей. Происхождение ТВС. Гистологическая организация губок и кишечнополостных.

8 Некоторые закономерности эволюционной динамики тканей внутренней среды.

#### **Раздел IV. Мышечная ткань.**

1 Соматическая мышечная ткань позвоночных.

2 Поперечнополосатые и косоисчерченные соматические мышечные ткани беспозвоночных.

3 Соматическая мышечная ткань иглокожих (происхождение и становление).

4 Целомическая мышечная ткань позвоночных и беспозвоночных.

5 Висцеральная мышечная ткань.

6 Некоторые закономерности эволюционной динамики мышечных тканей.

#### **Раздел V. Нервная ткань.**

1 Нейрон: эволюция, строение, обновление.

2 Нейроглия: эпендима, олигодендрциты, астроциты – строение и функции.

3 Синапсы: классификация, строение, механизм работы.

4 Нейросекреторные клетки. Ядерные нервные центры.

5 Эволюция нервной системы.

6 Экранные центры – зрительный анализатор.

7 Медиаторы и их роль в нервной системе.

8 Некоторые закономерности эволюционной динамики тканей нервной системы.

**Тест** является письменной или компьютерной формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными (точными) знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Критерии оценки теста:

5 баллов выставляется студенту, если он ответил на 100-86 % от всех вопросов.

4 балла выставляется за правильный ответ на 85-76 % от всех вопросов.

3 балла выставляется за правильный ответ на 75-65 % от всех вопросов.

2 балла выставляется за правильный ответ на 64-50 % от всех вопросов.

1 балла выставляется за правильный ответ менее чем на 50 % от всех вопросов.

## **Тесты**

по дисциплине «**Эволюционная гистология**»

**Тестирование по пройденным темам** проводится на бумажных бланках. Пример теста для проверки знаний по дисциплине «Эволюционная гистология» приведен ниже:

### **Раздел II «Эпителиальные ткани»**

#### **Вариант 3**

#### **ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ:**

1. НОГТИ, ВОЛОСЫ, РОГА, КОГТИ ОБРАЗУЮТСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ

- 1) твердой  $\alpha$  – кератинизации
- 2) мягкой  $\alpha$  - кератинизации
- 3) твердой и мягкой  $\alpha$  – кератинизации

2. У МОЛЛЮСКОВ ТЕЛО ПОКРЫТО КОЖНЫМ ЭПИТЕЛИЕМ

1. однослойным многорядным
2. многослойным многорядным
3. однослойным кутикулярным
4. многослойным кутикулярным

3. В ПРОЦЕССЕ КЕРАТИНИЗАЦИИ В КЛЕТКАХ КОЖНОГО ЭПИТЕЛИЯ ОБРАЗУЮТСЯ

1. кератин, кератосомы, лизосомы
2. лизосомы, кератин, элеидин
3. элеидин, кератин, кератосомы,
4. кератин, кератосомы, кератогиалин, лизосомы
5. кератин, кератосомы, кератогиалин, элеидин

4. ЭПИТЕЛИЙ ФУНДАЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗ ЖЕЛУДКА ОБРАЗОВАН КЛЕТКАМИ

- 1) главными, обкладочными, всасывающими
- 2) обкладочными, всасывающими, слизистыми
- 3) всасывающими, слизистыми, главными
- 4) главными, обкладочными

5. СЕКРЕТОРНЫЕ КЛЕТКИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ СИНТЕЗИРУЮТ

1. тироксин, кальцитонин, серотонин
2. серотонин, тироксин, трийодтиронин
3. трийодтиронин, кальцитонин, серотонин

4. тироксин, трийодтиронин, кальцитонин
6. К ЭНДОКРИННЫМ ЖЕЛЕЗАМ ОТНОСЯТ
- 1) эпифиз, гипофиз, надпочечники
  - 2) надпочечники, тимус, сальные
  - 3) тимус, гипофиз, потовые
7. МЕРОКРИННЫЙ ТИП СЕКРЕЦИИ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ
- 1) выделением секрета вместе с частью клетки
  - 2) превращением клетки полностью в секрет
  - 3) выделением секрета небольшими порциями
8. ДЛЯ САЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ХАРАКТЕРНО
- 1) наличие выводного протока, секреторного отдела, апокринового типа секреции
  - 2) отсутствие выводного протока, наличие секреторного отдела и голокриновой секреции
  - 3) наличие выводного протока, секреторного отдела, голокриновой секреции
9. В ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЕ РАЗЛИЧАЮТ
- 1) клубочковую зону, ацинусы, островки Лангерганса
  - 2) клубочковую зону, ацинусы
  - 3) ацинусы, островки Лангерганса
10. ФИЛЬТРАЦИОННЫЙ БАРЬЕР СОСТОИТ ИЗ
- 1) базальной мембраны, подоцитов
  - 2) подоцитов, почечных канальцев, эндотелия
  - 3) эндотелия, почечных канальцев, базальной мембраны
  - 4) базальной мембраны, эндотелия, подоцитов

### **ВЫБЕРИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ**

11. ОДНОСЛОЙНЫЕ СЛИЗИСТЫЕ КОЖНЫЕ ЭПИТЕЛИИ ХАРАКТЕРНЫ ДЛЯ

- |                |               |                |
|----------------|---------------|----------------|
| 1) немуртин    | 4) моллюсков  | 7) турбеллярий |
| 2) земноводных | 5) рыб        | 8) нематод     |
| 3) насекомых   | 6) ланцетника | 9) аннелид     |

12. КУТИКУЛА АСКАРИДЫ ОБРАЗОВАНА

1. многослойным эпителием
2. многослойной кутикулярной пластинкой
3. гиподермой
4. соединительной тканью
5. бокаловидными клетками
6. камбиальными клетками

13. МНОГОСЛОЙНЫЙ СЛАБО ОРОГОВЕВАЮЩИЙ КОЖНЫЙ ЭПИТЕЛИЙ

- 1) располагается на базальной мембране
- 2) содержит многоклеточные железы
- 3) обновляется за счет базальных клеток

- 4) состоит из базальных, шиповатых и слабо орговевающих клеток
- 5) зернистые клетки содержат кератогиалин

#### 14. В СОСТАВ НЕФРОНА ВХОДЯТ

1. собирательные трубочки
2. проксимальный каналец
3. сосудистый клубочек
4. корковое вещество
5. дистальный каналец
6. капсула Шумлянского-Боумена
7. мозговое вещество
8. петля Генли

#### 15. ЭКЗОКРИННЫЕ МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

- 1) имеют секреторный отдел
- 2) выделяют секрет в кровь, лимфу
- 3) контролируются гипофизом
- 4) состоят из секреторного отдела и выводного протока
- 5) синтезируют секрет белковой, липидной полисахаридной природы

#### 16. КАПСУЛА ШУМЛЯНСКОГО-БОУМЕНА

1. выстлана всасывающими клетками
2. обеспечивает фильтрацию первичной мочи
3. состоит из однослойного ресничного эпителия
4. образована клетками подоцитами
5. содержит мальпигиев клубочек
6. увеличивает площадь всасывания первичной мочи

#### 17. ФУНДАЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ ЖЕЛУДКА МЛЕКОПИТАЮЩИХ

1. выстланы многослойным эпителием
2. состоят из главных и обкладочных клеток
3. синтезируют пепсиноген и соляную кислоту
4. обеспечивают всасывание мономеров
5. вырабатывают поджелудочный сок
6. участвуют во внутриклеточном пищеварении
7. состоят из выводного протока и секреторного отдела
8. относятся к сложным малоклеточным железам
9. являются простыми трубчатыми эндокринными железами

#### 18. ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА

- 1) относится к эндокринным железам
- 2) состоит из фолликулов
- 3) в фолликулах различают выводной проток и секреторный отдел
- 4) синтезирует тироксин, трийодтиронин
- 5) находится под контролем гипофиза
- 6) выделяет гормоны в кровь

#### **ДОПОЛНИТЕ:**

19. В ЖЕЛУДКЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ  
ПРОИСХОДИТ.....

## ПИЩЕВАРЕНИЕ

20. В ТОНКОМ КИШЕЧНИКЕ ПРОИСХОДИТ ВСАСЫВАНИЕ

.....

21. В ЭПИТЕЛИИ В НОРМЕ ВСЕГДА

ОТСУТСТВУЮТ.....

22. ЭПИТЕЛИЙ ОТДЕЛЯЕТСЯ ОТ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ

ТКАНИ.....

23. ДЛЯ КЛЕТОК ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

ХАРАКТЕРНА.....СЕКРЕЦИЯ

24. СЕКРЕТОРНЫЙ ОТДЕЛ САЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ОБРАЗОВАН

СЕКРЕТОРНЫМИ И .....КЛЕТКАМИ

25. ПРЕДМЕТ ИЗУЧЕНИЯ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ГИСТОЛОГИИ -

.....

### УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ:

26. ВИДЫ ЭПИТЕЛИЕВ	ПРИЗНАКИ
1) однослойный многорядный	А) мало межклеточного вещества
2) многослойный	В) клетки только одного слоя находятся на базальной мембране
	С) ядра располагаются в несколько рядов
	Д) все клетки находятся на базальной мембране

27. ТИПЫ КЛЕТОК ТОНКОГО КИШЕЧНИКА	ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФУНКЦИИ
1) бокаловидные	А) всасывание мономеров
2) всасывающие	В) способность к пролиферации
3) камбиальные	С) синтез ферментов
	Д) синтез мукополисахаридов
	Е) всасывание полимеров

28. ТИПЫ ЖЕЛЕЗ	ХАРАКТЕРНЫЕ ПРИЗНАКИ
1) сальная железа	А) мерокриновая секреция
2) щитовидная железа	В) наличие секреторного отдела и выводного протока
3) бокаловидная клетка	С) синтезирует гормон тироксин
4) надпочечники	Д) состоит из фолликулов
	Е) есть мозговое вещество
	Ф) синтезирует мукополисахариды
	Г) голокриновая секреция
	Н) синтезируют половые гормоны

29. СТРУКТУРЫ НЕФРОНА	ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФУНКЦИИ
1) проксимальные канальцы	А) фильтрация первичной мочи
2) дистальные канальцы	В) реабсорбция органических молекул
3) капсула Шумлянского-Боумена	С) реабсорбция ионов
	Д) образование вторичной мочи

30. ТИПЫ КУТИКУЛ	ХАРАКТЕРНЫЕ ПРИЗНАКИ
1) нематодный	А) эпителий симпластического типа
2) артроподный	В) имеются бокаловидные, камбиальные клетки
3) аннелидный	С) есть прокутикула
	Д) задубливание фенолами
	Е) имеются коллагеновые волокна
	Ф) присутствуют цементные клетки
	Г) многослойная кутикулярная пластинка