

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования "Приволжский исследовательский медицинский университет"  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Богомолова Е.С.

«29»

2018г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**»

направление подготовки **06.06.01 Биологические науки**

направленность **Физиология**

Квалификация выпускника:

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения:

**заочная**

Нижний Новгород  
2018

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. №871

**Составители рабочей программы:**

Мухина Ирина Васильевна, д.б.н., профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова

Программа рассмотрена и одобрена на кафедре нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова, протокол № 2 от 5 сентября 2018 года.

Заведующий кафедрой, д.б.н., профессор  Мухина И.В.

« 5 » сентября 2018г.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий отделом аспирантуры  Московцева О.М.

« 10 » сентября 2018г.

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

**1.1 Целью освоения дисциплины** является подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации как в области медицинских наук, профессионального образования медицинского профиля, так и по научной специальности 03.03.01 - физиология.

Поставленная цель реализуется через участие в формировании следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- формирование у аспирантов способности к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- воспитание навыков самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области экспериментального моделирования с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- формирование способности к оценке морфо-функциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач с позиции молекулярно-клеточной и интегративной физиологии, готовность проводить исследования в разных экспериментальных условиях (*in vivo* и *in vitro*) (ПК-4).

### **Задачи дисциплины:**

- дать представление о методических подходах к моделированию процессов жизнедеятельности организма в условиях воздействия стрессогенных факторов среды, критических состояниях, основах метода получения трансгенных животных;
- изучить современные теоретические положения о динамике физиологических процессов в процессе адаптации организма на различных уровнях функционирования и в процессе развития компенсаторно-приспособительных реакций при срыве адаптации;
- профессионально представлять функциональные системы организма человека, механизмы регуляции и саморегуляции при изменениях и воздействии разнообразных факторов внутренней и внешней среды;
- дать информацию о методах функциональной и лабораторной экспериментальной диагностики (электрокардиография - ЭКГ, электромиография - ЭМГ, спирография, методы исследования сенсорных систем, гематологические исследования, поведенческое фенотипирование, скрининговые методы моделирования патологических процессов *in vitro*), применяемых для изучения и выявления патологических процессов на системном и клеточном уровне у животных
- познакомить аспирантов с методическими вопросами моделирования заболеваний человека в эксперименте, а также стратегии поиска соответствующих средств и методов коррекции.

В результате изучения дисциплины аспирант должен

### **Знать:**

- источники научно-обоснованной информации
- требования к научно-обоснованной информации
- современные базы данных.
- правовые и этические аспекты проведения физиологических исследований;
- физиологические термины;

- методы моделирования воздействия стрессогенных факторов среды, критических состояний, заболеваний человека
- уровни организации организма и общие свойства тканей и органов при адаптации к стрессорным условиям и развитии компенсаторно-приспособительных реакции при повреждении;
- общие физиологические закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека;
- физиологические процессы, протекающие в органах и системах человека и их динамику в различные возрастные периоды;
- функциональные системы организма, их регуляцию и саморегуляцию при воздействиях факторов внутренней и внешней среды.

**Уметь:**

- формировать поисковые запросы в различных поисковых системах и базах данных в зависимости от типа физиологического вопроса;
- анализировать научные статьи и систематические обзоры на предмет их научной обоснованности.
- обобщать теоретические сведения и научно-практические данные в предметной области экспериментального моделирования;
- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью интернет для исследовательской деятельности;
- применять медико-физиологические термины в исследовательской деятельности;
- проводить исследование физиологических процессов на различных уровнях жизнедеятельности организма при моделировании воздействия стрессогенных факторов среды, критических состояний, заболеваний человека
- анализировать функциональное состояние различных клеточных, тканевых и органных структур при экспериментальном моделировании;
- интерпретировать результаты наиболее распространенных методов экспериментального моделирования заболеваний человека

**Владеть:**

- алгоритмом оценки научной публикации
- алгоритмом проведения систематического обзора по актуальным физиологическим вопросам и методам;
- алгоритмом поиска, обобщения и представления научной информации о методах изучения физиологических процессов
- алгоритмом проведения научного исследования физиологических механизмов в эксперименте;
- медико-физиологическим понятийным аппаратом;
- отдельными методами оценки моделирования заболеваний человека на различных уровнях организации от молекулярного до организменного в исследовательской деятельности.

**1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы:** Дисциплина «Экспериментальное моделирование» относится к вариативной части Блока 1 ООП, дисциплина по выбору аспиранта.

**2. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК)

## компетенций

№ n/n	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)
<b>Универсальные компетенции</b>		
1.	УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
2.	ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
<b>Профессиональные компетенции</b>		
3.	ПК-4	Способность к оценке морфо-функциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач. Способность и готовность проводить исследования в разных экспериментальных условиях ( <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> )

**2.1 Перечень компетенций и результатов обучения в процессе освоения дисциплины**

Компетенция (код)	Результаты обучения	Виды занятий	Оценочные средства
<b>УК-1</b>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– источники научно-обоснованной информации;</li> <li>– требования к научно-обоснованной информации;</li> <li>– современные базы данных.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формировать поисковые запросы в различных поисковых системах и базах данных в зависимости от типа физиологического вопроса;</li> <li>– анализировать научные статьи и систематические обзоры на предмет их научной обоснованности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– алгоритмом оценки научной публикации;</li> <li>– алгоритмом проведения систематического обзора по актуальным физиологическим вопросам и методам;</li> <li>– алгоритмом поиска, обобщения и представления научной информации о методах изучения физиологических процессов.</li> </ul>	Занятие лекционного типа; практическое занятие, самостоятельная работа	Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.
<b>ОПК-1</b>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правовые и этические аспекты</li> </ul>	Занятие	Устно-

	<p>проведения физиологических исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– физиологические термины;</li> <li>– методы моделирования воздействия стрессогенных факторов среды, критических состояний, заболеваний человека.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обобщать теоретические сведения и научно-практические данные в предметной области экспериментального моделирования;</li> <li>– пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью интернет для исследовательской деятельности;</li> <li>– применять медико-физиологические термины в исследовательской деятельности;</li> <li>– проводить исследование физиологических процессов на различных уровнях жизнедеятельности организма при моделировании воздействия стрессогенных факторов среды, критических состояний, заболеваний человека.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– алгоритмом проведения научного исследования физиологических механизмов в эксперименте;</li> <li>– медико-физиологическим понятийным аппаратом.</li> </ul>	<p>лекционного типа; практическое занятие, самостоятельная работа</p>	<p>письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.</p>
ПК-4	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уровни организации организма и общие свойства тканей и органов при адаптации к стрессорным условиям и развитию компенсаторно-приспособительных реакции при повреждении;</li> <li>– общие физиологические закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека;</li> <li>– физиологические процессы, протекающие в органах и системах человека и их динамику в различные возрастные периоды;</li> <li>– функциональные системы организма, их регуляцию и саморегуляцию при воздействиях факторов внутренней и внешней среды.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать функциональное состояние различных клеточных, тканевых и</li> </ul>	<p>Занятие лекционного типа; практическое занятие, самостоятельная работа</p>	<p>Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.</p>

	<p>органных структур при экспериментальном моделировании;</p> <p>– интерпретировать результаты наиболее распространенных методов экспериментального моделирования заболеваний человека.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>– отдельными методами оценки моделирования заболеваний человека на различных уровнях организации от молекулярного до организменного в исследовательской деятельности.</p>		
--	---	--	--

### 3. Содержание дисциплины. Распределение трудоемкости дисциплины.

#### 3.1. Содержание дисциплины:

№ n/n	Наименование раздела	Код компетенции	Содержание раздела
1	Введение в предмет «Экспериментальное моделирование». Основные понятия дисциплины	УК-1 ОПК-1 ПК-4	Современные подходы к исследованию патогенетических механизмов заболеваний и стресс-реакции на воздействие повреждающих факторов среды. Исторический аспект развития методов экспериментального моделирования.
2	Экспериментальное моделирование in vivo. Моделирование приобретенных заболеваний	УК-1 ОПК-1 ПК-4	Острый и хронический эксперимент. Виды экспериментальных животных. Содержание животных в вивариях. Конвенциональные виварии и SPF типа. Животные линейные и аутбредные. Экспериментальные животные, используемые при моделировании приобретенных заболеваний. Требования этических правил обращения с животными (GLP). Параметры оценки эквивалентности процессов развития заболевания в сравнении с человеком. Моделирование сосудистых заболеваний, воспалительных, инфекционных, хирургических, травм и др.
3	Экспериментальное моделирование наследственных болезней	УК-1 ОПК-1 ПК-4	Трансгеноз и моделирование наследственных и приобретенных заболеваний человека. Роль мыши, как модельного организма, применение, питомники. Инактивация генов путем гомологичной рекомбинации гена дикого типа с мутантным геном или его частью, которые вводят в клетки с помощью электропорации или микроинъекций в составе линейризованных векторных плазмид. Метод «генного нокаута». Метод сверхэкспрессии генов. Трансгенные животные: определение, получение инъекцией ДНК в пронуклеус, инъекцией ДНК в ЭСК.





1.	7	Введение в предмет «Экспериментальное моделирование». Основные понятия дисциплины	2	-	10	12	- Устно-письменное собеседование
2.	7	Экспериментальное моделирование in vivo. Моделирование приобретенных заболеваний	-	2	10	12	Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.
3	7	Экспериментальное моделирование наследственных болезней	-	2	20	22	Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.
4	8	Экспериментальное моделирование приобретенных заболеваний на уровне органов и тканей	-	2	20	22	Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.
5	8	Экспериментальное моделирование приобретенных заболеваний на молекулярно-клеточном уровне	-	2	20	22	Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.
ИТОГО			2	8	98	108	

#### 3.4. Распределение лекций по семестрам:

№ n/n	Наименование тем лекций	Объем в АЧ (семестры)	
		7	8
1	Введение в предмет «Экспериментальное моделирование». Основные понятия дисциплины	2	
ИТОГО (всего - АЧ)		2	

#### 3.5. Распределение тем семинарских/практических занятий по семестрам:

№ n/n	Наименование тем занятий	Объем в АЧ (семестры)	
		7	8
1	1.1 Введение в предмет «Экспериментальное моделирование» Виды экспериментального моделирования. Определение целей и задач экспериментального моделирования.	2	

	Виды и линии экспериментальных животных. Содержание животных в вивариях Знакомство с понятием «тест-система», этическими нормами обращения и содержания животных в вивариях и питомниках. Виды вивариев (конвенциональный, MD, SPF) – экскурсия в MD виварий ЦНИЛ ПИМУ. Заполнить таблицу: «Аутбредные и линейные животные»		
2	Моделирование ишемии и гипоксии Моделирование гипоксической гипоксии с оценкой жизнеспособности мышей линии C57BL/6 с применением антигипоксанта и без него. Выявление мышей с повышенной резистентностью к гипоксии. Поведенческое фенотипирование до и после гипоксии в тестах открытое поле и УРПИ	2	
3	Моделирование наследственных болезней. Трансгеноз и моделирование наследственных и приобретенных заболеваний человека Трансгеноз: нарисовать схему создания трансгенных животных. Протокол метода «генного нокаута». Протокол метода «сверхэкспрессии» генов. Трансгенные животные: определение, получение. Ознакомление с протоколом получения трансгенных животных по заданной цели. Поведенческое фенотипирование мышей, нокаутных по определенному гену.		2
4	Моделирование на уровне клеток, тканей и органов Оценка жизнеспособности клеточной линии нормальной печени человека при воздействии токсического вещества/гипоксии/окислительного стресса. Оценка интегральных показателей по соотношению пропидий-йодид/бис-бензимидам окрашенных клеток (просмотр на флуоресцентном микроскопе)		2
	ИТОГО (всего - АЧ)	4	4

### 3.6. Распределение самостоятельной работы (СР) по видам и семестрам:

№ n/n	Наименование вида СР	Код компетенции	Объем в АЧ (семестры)	
			7	8
1	Проработка конспекта лекций	УК-1 ОПК-1 ПК-4	4	-
2	Чтение текста учебника, дополнительной литературы, электронных образовательных ресурсов	УК-1 ОПК-1 ПК-4	15	19
3	Ответы на вопросы по самоподготовке	УК-1 ОПК-1 ПК-4	15	15
4	Написание реферата	УК-1 ОПК-1	15	15

		ПК-4		
	ИТОГО (всего - АЧ)		49	49

#### 4. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения дисциплины

##### 4.1. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации, виды оценочных средств:

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Виды	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1.	7	Текущий контроль	Введение в предмет «Экспериментальное моделирование». Основные понятия дисциплины	Устно-письменное опрос,	3	10
2.	7	Текущий контроль	Экспериментальное моделирование in vivo. Моделирование приобретенных заболеваний	Устно-письменное опрос, групповая дискуссия, реферат	3 1 1	10 3 10
3	7	Текущий контроль	Экспериментальное моделирование наследственных болезней	Устно-письменное опрос, групповая дискуссия, реферат	3 1 1	10 3 10
4	8	Текущий контроль	Экспериментальное моделирование приобретенных заболеваний на уровне органов и тканей	Устно-письменное опрос, групповая дискуссия, реферат	3 1 1	10 3 10
5	8	Текущий контроль	Экспериментальное моделирование приобретенных заболеваний на молекулярно-клеточном уровне	Устно-письменное опрос, групповая дискуссия, реферат	3 1 1	10 3 10
	8	Зачет	Все разделы дисциплины	- Устно-письменное собеседование	3	20

#### 4.2. Примеры оценочных средств:

##### Вопросы для устно-письменного опроса

1. Острый и хронический эксперимент.
2. Виды экспериментальных животных. Содержание животных в вивариях.
3. Конвенциональные виварии и SPF типа. Животные линейные и аутбредные.
4. Экспериментальные животные, используемые при моделировании приобретенных заболеваний.
5. Требования этических правил обращения с животными (GLP).
6. Параметры оценки эквивалентности процессов развития заболевания в сравнении с человеком.
7. Моделирование сосудистых заболеваний, воспалительных, инфекционных, хирургических, травм и др.
8. Оборудование для проведения экспериментального моделирования.

##### Темы рефератов

1. Моделирование сосудистых заболеваний человека.
2. Моделирование воспалительных заболеваний человека.
3. Моделирование инфекционных заболеваний человека.
4. Моделирование травм головного мозга.

##### Темы для групповой дискуссии

1. Моделирование шизофрении.
2. Клеточные технологии как скрининговая модель для изучения токсичности лекарственных препаратов.
- 3.

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы).

##### 5.1. Перечень основной литературы

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Нормальная физиология: учебник / ред. Б. И. Ткаченко. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 688 с. или <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	-	455 или электронный ресурс
2.	Нормальная физиология. под ред. К.В. Судакова. М.: ГЭОТАР – Медиа, 2012. – 880 с.	2	ЭБ «Консультант студента»

##### 5.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Атлас по физиологии. В двух томах: учеб. Пособие. А. Г. Камкин, И. С. Киселева М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 448 с.: ил. // <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>	1	2
2.	Нормальная физиология: учебник / В. П. Дегтярев, Н. Д. Сорокина. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 480 с. <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	-	Электронный ресурс
3.	Смольяникова, Н. В. Анатомия и физиология: учебник для студентов учреждений сред. проф. образования / Н. В. Смольяникова, Е. Ф. Фалина, В. А. Сагун. – М. :		Электронный ресурс ЭБС «Консультант студента»

	ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 576 с. : ил. <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424780.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424780.html</a>		
4.	Давыдов В. В. Морфофизиология тканей: учебное пособие / В. В. Давыдов. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 112 с. <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433621.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433621.html</a> .		Электронный ресурс ЭБС «Консультант студента»

### 5.3. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины

#### 5.3.1. Внутренняя электронная библиотечная система ПИМУ (ВЭБС) (на базе ПК «Либэр. Электронная библиотека»)

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Внутренняя электронная библиотечная система (ВЭБС)	Труды профессорско-преподавательского состава университета: учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научные статьи, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты.	С любого компьютера или мобильного устройства по логину и паролю (доступ предоставляется библиотекой ПИМУ)	Не ограничено

#### 5.1.2. Доступы, приобретенные ПИМУ

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1.	БД «Медицина. Здравоохранение (ВПО)» (ЭБС «Консультант студента»)	Учебная литература + дополнительные материалы (аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования	С любого компьютера или мобильного устройства по логину и паролю (после персональной регистрации с компьютеров ПИМУ)	Не ограничено – до 31.12.2018
2.	Электронная библиотечная система «BookUp»	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводы зарубежных изданий	с компьютеров университета; с любого компьютера, находящегося в сети Интернет по индивидуальному логину и паролю Для чтения доступны издания, на которые оформлена	Не ограничено – до 31.12.2018

			подписка.	
3.	Электронная медицинская библиотека «Консультант врача»	Национальные руководства по всем направлениям медицины, клинические рекомендации, учебные пособия, монографии, атласы, фармацевтические справочники, аудио- и видеоматериалы, МКБ-10 и АТХ, последние публикации в зарубежных журналах с краткими аннотациями на русском языке	С любого компьютера или мобильного устройства по логину и паролю (доступ предоставляется библиотекой ПИМУ)	Ограничено (50 доступов) – до 31.12.2018
4.	Электронная справочно-правовая система «Консультант Плюс»	Нормативные документы, регламентирующие деятельность медицинских и фармацевтических учреждений	с компьютеров научной библиотеки	Не ограничено
5.	Отечественные электронные периодические издания	Периодические издания медицинской тематики	с компьютеров университета на платформе НАУЧНОЙ электронной библиотеки eLIBRARY.RU Для чтения доступны издания, на которые оформлена подписка.	Не ограничено – до 31.12.2018
6.	БД MedlineComplete	Зарубежная полнотекстовая база статей из научных периодических изданий и сборников медицинской и естественно-научной тематики	с компьютеров университета; с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено – до 31.12.2018
7.	Электронная коллекция издательства Springer	Полнотекстовые научные издания (журналы, книги, статьи, научные протоколы, материалы конференций и др.) по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	с компьютеров университета	Не ограничено – до 31.12.2018
8.	Электронная коллекция «Freedom» на платформе	Книги и периодические издания издательства «Elsevier» по естественно-научным, медицинским и гуманитарным	с компьютеров университета	Не ограничено – до 31.12.2018

	ScienceDirect	наукам		
9.	БД Scopus	Международная реферативная база данных научного цитирования	с компьютеров университета	Не ограничено – до 31.12.2018
10.	БД Web of Science Core Collection	Международная реферативная база данных научного цитирования	с компьютеров университета; с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено – до 31.12.2018
11.	БД QuestelOrbit	Патентная база данных компании Questel	с компьютеров университета	Не ограничено – до 31.12.2018

### 5.3.3. Ресурсы открытого доступа (указаны основные)

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа
1.	<a href="http://www.neuroscience.ru/">http://www.neuroscience.ru/</a>	Научно -образовательный сайт «Современные Нейронауки»	Не ограничено
2.	<a href="http://www.scsml.rssi.ru/">http://www.scsml.rssi.ru/</a>	Электронный каталог «Российская медицина» ЦНМБ Первого МГМУ им. И.М. Сеченова	Не ограничено

### 5.4. Образовательные технологии в интерактивной форме, используемые в процессе преподавания дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Формы занятий с использованием активных и интерактивных образовательных технологий	Трудоемкость (АЧ)
1	Введение в предмет «Экспериментальное моделирование». Основные понятия дисциплины	- Проблемная лекция	2
2	Экспериментальное моделирование in vivo. Моделирование приобретенных заболеваний	- Групповая дискуссия	1
3	Экспериментальное моделирование наследственных болезней	- Групповая дискуссия	1
4	Экспериментальное моделирование приобретенных заболеваний на уровне органов и тканей	- Групповая дискуссия	1
5	Экспериментальное моделирование приобретенных заболеваний на молекулярно-	- Групповая дискуссия	1

	клеточном уровне		
--	------------------	--	--

### Примеры образовательных технологий в интерактивной форме

Материалы для групповой дискуссии

Тема: Роль астроцитов в процессе передачи информации в нейронных сетях мозга.

Цели:

*Учебная:* Прояснить (возможно, изменить) мнения, позиции и установки аспирантов о роли астроцитов в процессе передачи информации в нейронных сетях мозга в процессе непосредственного общения.

*Развивающая:* Сформировать практический опыт совместного участия в обсуждении и разрешении теоретических проблем, теоретико-практического мышления будущего специалиста.

*Воспитательная:* Развить способность и готовность к публичной речи, к сотрудничеству и разрешению конфликтов, к толерантности;

Стадии дискуссии:

1. Ориентировка: определение темы и цели, правил и регламента дискуссии (5 мин.).
2. Сбор информации: высказывания об известных участникам фактах, мнениях, идеях (10 мин).
3. Упорядочение, обоснование и совместная оценка информации (10 мин).
4. Подведение итогов дискуссии (5 мин.).

Правила ведения групповой дискуссии:

1. Помни, что дискуссия направлена на разрешения проблемы, а не на создание конфликта.
2. Не говори долго, соблюдай регламент.
3. Выступай только по теме.
4. Правильно понимай позицию оппонента, не искажай ее.
5. Умей выслушать до конца.
6. Не давай выход полемическому задору. Помни, что «противник» в дискуссии – не противник в жизни.
7. Если не согласен с оппонентом, не только скажи, что считаешь неправильным, но предложи другое решение.

Подведение итогов дискуссии (эталон)

Астроциты имеют трофическую и информационную функции. Также, как и нейроны участвуют в передаче информации в мозге. Однако временные масштабы в астроцитарных сетях исчисляются секундами, а не миллисекундами как в нейронных сетях. Кроме того, астроциты отвечают на воздействие изменением кальциевой динамики, а не потенциалом мембраны. Остается не ясным механизм взаимодействия нейронных и глиальных сетей в микроколонке коры головного мозга как единицы локальной сети, отвечающей за переработку сенсорной информации в мозге.

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

- Специально оборудованные помещения
- 2 аудитории для проведения лекционных занятий,
- 6 кабинетов для проведения семинаров,
- 2 лаборатории для практических занятий

### 6.2. Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

Микроскоп Leica DM 1000	Широкопольная микроскопия	1
Микроскоп флуоресцентный	Широкопольная и флуоресцентная	1



инвертированный Leica DMIL HC	микроскопия	
Микротом-криостат Leica CM-1900	Приготовление криосрезов ткани мозга	1
Модуль для иммуноблотинга Blot SD Cell, ячейка для блота Mini Trans-Blot Cell, документ камера ElmoP30	Иммунохимические исследования регуляторных белков мозга	1
Фотометр микропланшетный Synergy™ MT	Биохимические исследования ткани мозга	1
Центрифуга Labofuge 400R	Биохимические исследования ткани мозга	1
Шкаф-ламинар HERA safe KS	Клеточные нейротехнологии	2
Инкубатор лабораторный G95E	Клеточные нейротехнологии	1
Инкубатор CO2 MCO-18AIC	Клеточные нейротехнологии	3
Установка для мультиэлектродной регистрации потенциалов в культурах клеток MED-64 (Alfa-Science, US)	Клеточные нейротехнологии	1
Система для изучения поведения животных с видеорегистрацией SMART Video-Tracking, ShutAvoid, Open field ect	Системная нейрофизиология поведения лабораторных животных	1
Полиграф ВЮРАС МК 30	Исследование физиологических процессов у человека	1
Электроэнцефалограф 19-канальный НейронСпектр 4/ВПМ	Биоэлектрическая активность мозга человека	1
Высокопольный магниторезонансный томограф Agilent Technologies DD2-400 9.4 T (400 MHz) с объемной вертикальной катушкой M2M (H <sup>1</sup> )	Мангнитно-резонансная томография мозга экспериментальных животных	1
Электронные презентации	Использование на лекциях и практических занятиях	36
Компьютер PIV	Обработка научной и учебной информации.	6