



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП «Биологические системы: структура,
функции, технологии»

(подпись)

Кирсанова И.А.

(Ф.И.О. рук. ОП)

« 5 » июля 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

Биохимии, микробиологии и биотехнологии
(название кафедры)

Костецкий Э.Я.

(Ф.И.О. зав. каф.)

(подпись)

« 5 » июля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Молекулярная физиология, сигнальные системы у прокариот и термодинамика живых систем

Направление подготовки 06.04.01 Биология

магистерская программа «Биологические системы: структура, функции, технологии»

Форма подготовки очная

Курс 2 семестр 3

лекции – 18 час.

практические (семинарские) занятия – 18 час.

лабораторные работы ___ час.

в том числе с использованием МАО лек. ___ /пр. 6 час. /лаб. ___ час.

в том числе в электронной форме лек. ___ /пр. ___ час. /лаб. ___ час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

в том числе с использованием МАО 6 час.

в том числе контролируемая самостоятельная работа ___ час.

в том числе в электронной форме ___ час.

самостоятельная работа – 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену ___ час.

курсовая работа / курсовой проект ___ час.

экзамен ___ семестр

зачет 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора № 12-13-592 от 04.04.2016 г.;

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры _____ Биохимии, микробиологии и биотехнологии
протокол № 18 от « 5 » июля 2019 г.

Заведующий кафедрой д.б.н., проф. Э.Я. Костецкий

Составитель: д.б.н. Н.Н.Ковалев

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О.Фамилия)

ABSTRACT

Master's degree in 06.04.01 «Biology».

Master's Program “Biological systems: structure, function, technology”

Course title: Molecular physiology of signaling system in prokaryotes and thermodynamics of living systems

Variable part of Block 1, 3 credits

Instructor: Kovalev N.N.

At the beginning of the course a student should be able to: The ability to self-organization and self-education.

Learning outcomes: willingness to use a fundamental biological performance in the field of professional activities for the formulation and solution of new tasks; the ability to creatively use research and production activities knowledge of fundamental and applied subjects (modules), which determine the orientation (profile) graduate programs; willingness to contribute to the development of aquaculture and fisheries as an important strategic potential of the regional economy; willingness to use in teaching knowledge about the history of the development of marine biology in the far East, the contribution of the far Eastern scientists in the research and scientific-industrial potential of the country.

Course description: The laws of thermodynamics in living systems molecular physiology of the visual and nervous systems, ion channels, intracellular signaling.

Main course literature:

1. Skulachev V. P., Bogachev A.V., Gasprinskii F. O. Membrannaya bioenergetika [Membrane bioenergetics] (rus). M.: Moscow state University. 2010. 367 p.
2. Ivanov K. P. Printsipy energetiky organizmov. Teoreticheskie I prakticheskie aspekty [The principles of power engineering of the body: Theoretical and practical aspects]. T. 5: Energy of the living world. Physiological aspects] (rus). – SPb.: Science, 2007. – 257 C. - <https://nashol.com/2014073079441/membrannaya-bioenergetika-skulachev-v-p-bogachev-a-v-kasparinskii-f-o-2010.html>

3. Wilson C., Walker J. Principles and techniques of biochemistry and molecular biology. Cambridge University Press, 2010. – 848 P. - <https://www.cambridge.org/core/books/principles-and-techniques-of-biochemistry-and-molecular-biology/966D911B1532C8F122E00086C0A2805D>

4. Medvedev S. S. Fiziologiya rasteny [Plant Physiology]– S.-Pb.: Izd-vo Sankt-Peterburgskogo universiteta, 2007. – 336 C. - <https://nashol.com/2018013198775/fiziologiya-rastanii-medvedev-s-s-2012.html>

Form of final control: *pass-fail exam.*

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Молекулярная физиология, сигнальные системы у прокариот и
термодинамика живых систем»**

Учебная дисциплина «Молекулярная физиология, сигнальные системы у прокариот и термодинамика живых систем» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования ДВФУ по направлению 06.04.01 Биология, магистерская программа «Биологические системы: структура, функции, технологии». Дисциплина предназначена студентам 2-го курса и реализуется в рамках учебного цикла Б1.В.ДВ дисциплины, вариативная часть, дисциплины по выбору.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 часов). Учебным планом предусмотрены лекции (18 часов), практические занятия (18 часов), самостоятельная работа (72 часа).

Курс «Молекулярная физиология, сигнальные системы у прокариот и термодинамика живых систем» имеет общебиологическое значение. Для полного освоения материала курса необходимы базовые знания по биологической химии, физиология животных и растений, механизмам биоэнергетических процессов, низкомолекулярных биорегуляторов, общей биологии клетки, биоэнергетике.

Изучение «Молекулярная физиология, сигнальные системы у прокариот и термодинамика живых систем» связано с другими дисциплинами. Для формирования целостного представления о человеке студенту необходимы знания следующих предшествующих дисциплин магистратуры: молекулярная генетика, биологическая мегасистематика и происхождение про- и эукариот.

Цель изучения дисциплины: ориентация студентов в сущности протекания биоэнергетических процессов, структурной организации и механизме работы систем трансформации внешних источников энергии, пути и механизмы реализации энергии (полезная работа), использовании этих знаний в научной, производственной и педагогической деятельности.

Задачи:

- Сформировать у студентов знания по следующим вопросам: Основные энергетические эквиваленты живых систем, механизмы их формирования и использования; Законы биоэнергетики, лежащие в основе функционирования биологических систем; Термодинамика живых систем; Принципы и механизмы внутриклеточной сигнализации; Молекулярные механизмы основных физиологических процессов;

- Сформировать у студентов следующие умения: Без особых затруднений формулировать ответы на основные вопросы, связанные с мембранной биоэнергетикой живых систем; Ориентироваться в основных современных теориях энергообмена в живых системах, молекулярных механизмах физиологических функций и внутриклеточной сигнализации.

Для успешного изучения дисциплины «Молекулярная физиология, сигнальные системы у прокариот и термодинамика живых систем» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ОПК-3);

- способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры (ПК-1);

- способностью к анализу возникающих экологических проблем, связанных с экономикой и природно-климатическими особенностями Дальнего Востока и комплексной оценке состояния природной среды с целью сохранения биоразнообразия (ПК-8);

- готовностью использовать в педагогической деятельности знания об истории развития морской биологии на Дальнем Востоке, вкладе дальневосточных ученых

в научно-исследовательский и научно-производственный потенциал страны (ПК-13).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций)):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Знает	Основы биоэнергетики и закономерности внутриклеточной сигнализации, необходимые для работы в проектных междисциплинарных командах
	Умеет	Использовать знания основ термодинамики живых систем и молекулярных механизмов физиологических функций для работы в проектных междисциплинарных командах
	Владеет	Навыками работы в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя с использованием знаний основ биоэнергетики и закономерности внутриклеточной сигнализации
ПК-1 способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Знает	Основы биоэнергетики и закономерности внутриклеточной сигнализации, необходимые для научной и производственно-технологической деятельности для решения задач профессиональной деятельности
	Умеет	Творчески использовать основы биоэнергетики и закономерности внутриклеточной сигнализации решения задач в научной и производственно-технологической деятельности
	Владеет	Навыками для решения задач профессиональной деятельности с использованием знаний об биоэнергетики и закономерности внутриклеточной сигнализации
ПК-13	Знает	Основы биоэнергетики и закономерности

готовностью использовать в педагогической деятельности знания об истории развития морской биологии на Дальнем Востоке, вкладе дальневосточных ученых в научно-исследовательский и научно-производственный потенциал страны		внутриклеточной сигнализации, необходимые для развития морской биологии на Дальнем Востоке
	Умеет	использовать знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов для развития морской биологии на Дальнем Востоке
	Владеет	Навыками использования знаний об истории развития морской биологии на Дальнем Востоке, вкладе дальневосточных ученых в научно-исследовательский и научно-производственный потенциал страны

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Молекулярная физиология, сигнальные системы у прокариот и термодинамика живых систем» применяются следующие **методы активного/ интерактивного обучения:**

Лекционные занятия:

1. Коллективная дискуссия;
2. Лекция-беседа.

Практические занятия:

1. Семинар-диспут

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА –

Лекционный курс (18 часов)

1 Молекулярная физиология зрения, молекулярные механизмы передачи информации в нервной системы (6 часов)

Родопсин – структура и спектральные характеристики. Рецепторы опсины, ретиналь. Пространственная структура родопсина. Строение фоторецепторных клеток. Биохимический каскад зрения. Фотоцикл родопсина. G-белоксопряженные рецепторы. Трансдукция фотосигнала.

Синапсы: принципы организации. Возбуждающие и тормозные синапсы. Химический синапс. Нейромедиаторы. Каскады реакций в синапсах.

2 Система хемосигнализации растений, молекулярная физиология памяти (6 часов) Двухкомпонентные сигнальные системы растений. Сигнальные молекулы растений. Сигнальные системы, включающие рецепторные комплексы с убиквитинлигазной активностью. Сопряженные с гетеротримерными G-белками сигнальные системы. Молекулярные основы памяти. Гипотеза синаптических ярлыков. Долговременная память.

3 Ионные каналы, сигнальные молекулы (6 часов) Молекулярное строение ионных каналов. Доменная организация и субъединичное строение. Физико-химические принципы селективной проводимости. Молекулярные механизмы активации и инактивации.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические и семинарские занятия (семинары) (18 час.)

Тема 1. Молекулярная физиология зрения (1 час)

Ca²⁺ и визуальный каскад. Синтез Ca²⁺ и cGMP. Ca²⁺ и регулирование зрительной реакции.

Тема 2. Молекулярные механизмы передачи информации в нервной системе (1 час)

Синапс. Электрические и химические механизмы передачи сигнала. Ионный канал. Ацетилхолин. Холинорецептор. Ацетилхолинэстераза.

Тема 3. Система хемосигнализации растений (1 час)

Система внутриклеточной и межклеточной регуляции.

Тема 4. Молекулярная физиология памяти (1 час)

Сигнальная система и обработка информации. Когнитивная функция. Материальные субстраты памяти.

Тема 5. Движение веществ через мембрану (1 час)

Общие характеристики хода. Траектории движения без векторов. Диффузия. Общие характеристики векторов. Рассеяние света. Активный транспорт.

Тема 6. Ионные каналы (1 час)

Принципы структурной организации каналов. Каналы утечки. Потенциалпроблем ионных каналов. Активация и инактивация каналов. Легендарная ионные каналы.

Тема 7. Na Na каналы (1 час)

Общие характеристики каналов. Номенклатура канальной системы. Молекулярная организация.

Тема 8. Кальциевые каналы (1 час)

Общие характеристики и молекулярная организация канала. Селективная проницаемость канала.

Тема 9. Сигнальные системы клеток (1 час)

Внешние рецепторы. Сигнализация.

Тема 10. Сигнальных молекул (1 час)

Гормоны, нейромедиаторы, аконитин, факторы роста, оксид азота

Тема 11. Трансдукция сигнала системы (1 час)

Внутриклеточное усиление сигнала. Каскадная реакция.

Тема 12. Первичные и вторичные мессенджеры (1 час)

Гормоны, нейротрансмиттеры, цитокины, лимфокины, факторы роста, липофильные молекулы с рецепторами, хемоаттрактант.

Тема 13. Системы внутриклеточной передачи сигнала (1 час)

Значение, структура и принципы функционирования сигнальных систем клеток. Прием сигнала. Лиганд-связывающие рецепторы и их структура. Механизмы активации и передачи сигнала.

Тема 14. Общие проблемы энергообмена (1 час)

Качество энергии. Эффективность и ее роль в энергетике живых. Второй закон термодинамики энергии живого мира.

Тема 15. Энергетические аспекты происхождения и развития живого мира (1 час)

Энергетические аспекты анаэробного и аэробноза. Тепловая энергия.

Тема 16. Фотосинтез. Энергоресурс для всего живого мира (1 час)

Сила фотосинтеза. Суть фотосинтеза. Происхождение и развитие аэробноза. Цикл кислорода. Фотосинтез и температура.

Тема 17. Энергетическая емкость метаболизма живого мира (1 час)

Энергетика индивидуального организма. Эффективность мышц. Эффективность физиологических функций. Бурый жир. Механизмы преобразования свободной энергии в тепло.

Тема 18. Температура и энергия живого мира (1 час)

Температуру реакции у беспозвоночных и низших позвоночных. Гомотермия. Регулирование тепла. Температурная адаптация.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Молекулярная физиология, сигнальные системы у прокариот и термодинамика живых систем» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Для контроля используются следующие оценочные средства:

УО-1 – устное собеседование, в основном на зачете;

УО-3 – доклад, сообщение;

УО-4 – дискуссия;

ПР-1 – письменный (или компьютерный) тест;

ПР-4 - реферат.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Тема I. Молекулярная физиология зрения	ОПК-3 ПК-1	Знание Умение Владение	УО-1 ПР-1	22-26
2	Тема II. Молекулярные механизмы переноса информации в нервной системе	ОПК-3 ПК-1 ОПК-3	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	27-33
3	Тема III. Хемосигнализация растений	ОПК-3 ПК-1 ПК-13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	46-49
4	Тема IV. Молекулярная физиология памяти	ОПК-3 ПК-1 ПК-13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	50-52
5	Тема V. Движение медиаторов через мембрану	ОПК-3 ПК-1 ПК-13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	19, 55
6	Тема VI. Ионные каналы	ОПК-3 ПК-1 ПК-13 ОПК-3	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	53-56
7	Тема VII. К и Na каналы	ОПК-3	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	57-58
8	Тема VIII. Кальциевы каналы	ОПК-3 ПК-1 ПК-13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	59

9	Тема IX. Сигнальные системы клеток	ОПК-3 ПК-1 ПК-13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	28-45
10	Тема X. Сигнальные молекулы	ОПК-3 ПК-1 ПК-13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	31, 32, 33,45
11	Тема XI. Система сигнальной трансдукции	ОПК-3 ПК-1 ПК-13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	35-45
12	Тема XII. Primary and secondary messengers	ОПК-3 ПК-1 ПК-13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	35
13	Тема XIII. Внутриклеточная передача сигнала	ОПК-3 ПК-1 ПК-13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	35-45
14	Тема XIV. Общие проблемы обмена энергией	ОПК-3 ПК-1 ПК-13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	1-6
15	Тема XV. Энергетические аспекты происхождения и эволюции живого мира	ОПК-3 ПК-1	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	7-9
16	Тема XVI. Фотосинтез. Источник энергии для всех живых сущест в мире	ОПК-3 ПК-1 ПК-13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	10-18
17	Тема XVII. Энергетическая емкость метаболизма живого мира	ОПК-3 ПК-1 ПК-13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	11, 13,18, 21

18	Тема XVIII. Температура и энергия живого мира	ОПК-3 ПК-1 ПК-13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	21
----	--	------------------------	------------------------------	------------------------------	----

Контрольные и методические материалы, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Биохимия (Серия XXI век) / Под ред. Е.С. Северина. - М.: ГЭОТАР-мед, 2003. - 784 с. <https://search.rsl.ru/ru/record/01001870389>
2. Эллиот В. Биохимия и молекулярная биология / В. Эллиот, Д. Эллиот.; ред. А.И.Арчаков [и др.]. – М: Изд. НИИ Биомедицинской химии РАМН, 2000. – 366 с. <https://www.twirpx.com/file/969255/>
3. Скулачев В.П. Эволюция биологических механизмов запасания энергии. Соросовский образовательный журнал. 1997, № 5. С. 11-19. <http://bookre.org/reader?file=817458>
4. Скулачев В.П., Богачев А.В., Каспаринский Ф.О. Мембранная биоэнергетика. М.: МГУ. 2010. 367 С. <https://nashol.com/2014073079441/membrannaya-bioenergetika-skulachev-v-p-bogachev-a-v-kasparinskii-f-o-2010.html>
5. Иванов К.П. Основы энергетики организма: Теоретические и практические аспекты. Т. 5: Энергетика живого мира. Физиологические аспекты. – СПб.: Наука, 2007. – 257 с. <https://b-ok.org/book/2859467/a5128b>

6. Северин Е.С., Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. Северина Е.С. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-2395-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423950.html>
7. Биохимия : учебное пособие / И. К. Проскурина. Москва : Владос-Пресс, 2001. 236 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:15489&theme=FEFU>
8. Protein Biochemistry and Proteomics / Hubert Rehm. Amsterdam Boston Heidelberg : Elsevier Academic Press, 2006. 236 p. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:591084&theme=FEFU>
9. Молекулярная физиология и патология хрусталика глаза / К. О. Муранов, М. А. Островский. Москва : ТОРУС ПРЕСС, 2013. 295 с., VIII с. ил. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:772086&theme=FEFU>
10. Основы молекулярной эндокринологии. Рецепция и внутриклеточная сигнализация : учебное пособие для вузов / В. А. Ткачук, А. В. Воротников, П. А. Тюрин-Кузьмин ; под ред. В. А. Ткачука. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. 240 с., [8] л. ил. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:842412&theme=FEFU>

Электронные издания

www.molbio.ru, <http://en.wikipedia.org/wiki/Bioenergetics>;

<http://www.biotechnolog.ru>; <http://www.iteb.serpukhov.su/>;

<http://en.wikipedia.org/wiki/Energetics>; <http://www.inbi.ras.ru>; <http://www.xumuk.ru>;

<http://www.molbiol.ru>; <http://www.rusbiotech.ru>;

<http://www.volgmed.ru/biochem/301/edu-libr-d.php>; <http://biomolecula.ru>;

www.membrana.ru; www.biolinks.net.ru; <http://www.sambal.co.uk/biology.html>

Дополнительная литература
(печатные и электронные издания)

1. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию / Ю.С. Ченцов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. <https://alleng.org/d/bio/bio044.htm>
2. Дерябин Д.Г. Функциональная морфология клетки / Д.Г. Дерябин. – М.: КДУ, 2005. <https://search.rsl.ru/ru/record/01005036067>
3. Медведев С.С. Физиология растений / С.С. Медведев. – С.-Пб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2004. – 336 с. https://www.studmed.ru/medvedev-ss-fiziologiya-rasteniy_a5052af61cf.html
4. <http://www.bioenergetics.pro> - Биоэнергетика МГУ.
5. en.wikipedia.org/wiki/Energetics wikipedia.org/wiki/Energetics –

Энциклопедия

6. www.membrana.ru – Строение, функции биомембран.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»**

1. <http://elibrary.ru/> - научная электронная библиотека.
2. <http://molbiol.ru/> - электронный ресурс по молекулярной биологии.
3. <http://macroevolution.narod.ru/> - электронный ресурс по эволюционной биологии.
4. <http://science.km.ru/> - электронный ресурс по разным разделам биологии.
5. <http://elementy.ru/> - электронный ресурс, посвященный научным новостям.
6. <http://humbio.ru/> - электронный ресурс «База знаний по биологии человека».
7. <http://www.medicinform.net/human/biology.htm> - электронный ресурс «Медицинская информационная сеть», подборка статей по биологии человека.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. При осуществлении образовательного процесса студенты используют программное обеспечение: MicrosoftOffice (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д), электронные ресурсы сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY, электронно-библиотечная система издательства «Лань», электронная библиотека "Консультант студента", информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО" доступа к образовательным ресурсам, доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения дисциплины «Молекулярная физиология, сигнальные системы у прокариот и термодинамика живых систем» предлагаются разнообразные методы и средства освоения учебного содержания: лекции, практические работы, тестирование, самостоятельная работа студентов.

Лекции

Лекция – основная активная форма аудиторных занятий, разъяснения основополагающих теоретических разделов биологии, которая предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Лекция носит познавательный, развивающий, воспитательный и организующий характер. Конспект лекций помогает усвоить теоретический материал дисциплины. При слушании лекции надо конспектировать ее рубрику, терминологию, ключевые слова, определения, формулы, графические схемы. Конспект является полезным, когда он пишется самим студентом. Можно разработать собственную схему сокращения слов. Название тем, параграфов можно выделять цветными маркерами.

При домашней работе с конспектом лекций необходимо использовать основной учебник и дополнительную литературу, которые рекомендованы по данной дисциплине. Именно такая серьезная работа студента с лекционным материалом позволяет достичь ему успехов в овладении новыми знаниями.

При изложении лекционного курса по дисциплине «Молекулярная физиология, сигнальные системы у прокариот и термодинамика живых систем» в качестве форм интерактивного обучения используются: лекция-беседа и коллективная дискуссия, которые строятся на базе предшествующих знаний, полученных студентами при изучении смежных дисциплин.

Лекция-беседа – строится в форме диалога с аудиторией. При этом, в начале лекции или по ходу изложения материала преподаватель ставит перед аудиторией проблемные вопросы по изучаемой теме и стимулирует к ответу разные части аудитории. При этом у студентов могут возникать свои вопросы, что может вызывать творческую дискуссию. Подобная форма проведения занятия усиливает эффект усвоения материала студентами, поскольку они непосредственно вовлекаются в обсуждение некоторых вопросов темы. Кроме того, такая форма создает прямой контакт преподавателя с аудиторией.

Коллективная дискуссия. В рамках некоторых тем, которые являются наиболее актуальными вопросами биологии человека на сегодняшний день, преподаватель стимулирует развитие дискуссии внутри студенческого коллектива, присутствующего на лекции, задавая животрепещущие и порой провокационные вопросы. В рамках такой дискуссии обычно хорошо проявляется общая эрудиция студентов, умение ориентироваться в материале, а также степень освоения ими материала прошлых тем.

Практические занятия

Практические занятия – коллективная форма рассмотрения и закрепления учебного материала. Семинарские занятия являются одним из основных видов практических занятий, предназначенных для углубленного изучения дисциплины, проводятся в интерактивном режиме. На занятиях по теме семинара разбираются вопросы, и затем вместе с преподавателем проводится их обсуждение, которое направлено на закрепление материала, формирование навыков вести полемику, развитие самостоятельности и критичности мышления, на способность студентов ориентироваться в больших информационных потоках, вырабатывать и отстаивать собственную позицию по проблемным вопросам учебной дисциплины.

В качестве методов интерактивного обучения на семинарских занятиях используется семинар-диспут.

Семинар-диспут в группе имеет ряд достоинств. Он базируется на докладах, сообщениях по темам рефератов, подготовленных студентами заранее, в рамках каждого практического занятия. Диспут может быть вызван преподавателем в ходе занятия или же заранее планируется им и образуется как процесс диалогического общения, в ходе которого происходит формирование практического опыта обсуждения теоретических и практических проблем. В ходе полемики студенты формируют у себя находчивость, быстроту мыслительной реакции. На таком семинаре студенты учатся точно выражать свои мысли и аргументировать свою точку зрения, а также выдержано опровергать оппонентов.

Контрольные тестирования

Тестирования. Тестирование может проводиться как в форме традиционного письменного в обычной аудитории, так и электронного в компьютерном классе. Типы тестовых заданий различны: выбор одного или нескольких правильных вариантов ответов, установление соответствия, дополнение терминов и др.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория с мультимедийным обеспечением и интерактивной доской.
2. Аудитория для проведения практических (семинарских) занятий, контрольных работ и тестирования.
3. Учебные таблицы, слайды, компьютерные презентации.

<p>Доска ученическая двусторонняя магнитная для письма мелом и маркером, Лабораторные столы и стулья, Комплект мультимедийной техники №3, Автоклав Sanyo MLS-3780, Ноутбук Lenovo IdeaPad S205 Bra C50/2G/320Gb/int/11/6', сумка PC PET Nyion 12/1, Проектор</p>	<p>Межфакультетская лаборатория "Биология морских беспозвоночных" Сектор биологических исследований: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L822 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного, лабораторного и практического типа)</p>
<p>Доска ученическая двусторонняя магнитная для письма мелом и маркером, Лабораторные столы и стулья, Вортекс V-1 Plus персональный для пробирок от 1,5 до 30-50 мл BS-010203-ААG , 5 шт, Настольный спектрофотометр UV MINI-1240, Ноутбук Lenovo IdeaPad S205 Bra C50/2G/320Gb/int/11/6', сумка PC PET Nyion 12/1, Пипетка одноканальная автоматическая 100-1000 мкл"Лайт" (дозатор автоматический, 5 шт, Пипетка одноканальная автоматическая 20-200 мкл "Лайт" (дозатор автоматический, 5 шт, Термошкаф Binder ED 53 в комплекте, Холодильник LG GR-389 SQF(P), Центрифуга</p>	<p>Лаборатория биохимии: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L821 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного, лабораторного и практического типа)</p>
<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскопечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>	<p>690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10) (аудитории для самостоятельной работы)</p>



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине

«Молекулярная физиология, сигнальные системы у прокариот и
термодинамика живых систем»

Направление подготовки –06.04.01 Биология

магистерская программа «Биологические системы, структура, функции,
технологии»

Форма подготовки очная

Владивосток

2019

Самостоятельная работа студента включает:

- 1) библиотечную или домашнюю работу с учебной литературой и конспектом лекций;
- 2) подготовку к тестированиям и контрольному (итоговому) собеседованию;
- 3) изучение основных информационных сайтов в Интернете, связанных с вопросами биологии человека и его здоровья.

Порядок выполнения самостоятельной работы учащиеся определяют сами, руководствуясь календарно-тематическим планом дисциплины, в котором установлена последовательность проведения лекций, практических занятий и тестирований по темам курса.

Календарно-тематический план дисциплины «Молекулярная физиология, сигнальные системы у прокариот и термодинамика живых систем»

Тема	Неделя	Дата	Практические занятия
I	1		-
	2		Урок 1. Молекулярная физиология зрения
	3		Урок 2. Молекулярные механизмы передачи информации в нервной системе
II	4		Тестирование по теме - 2
	5		Урок 3. Система хемосигнализации растений
	6		Урок 4. Глава I молекулярная физиология памяти
	7		Тестирование по теме 3-4
	8		Урок 5. Движение веществ через мембрану
	9		Урок 6. Ионный канал
	10		Урок 7. Каналы K^+ и Na^+

III	11		Урок 8. Кальциевый канал
	12		Тестирование по теме 5-8
	13		Урок 9. Система сигнализации клеток. Сигнальная молекула
	14		Урок 10. Системная сигнальная трансдукция. Система передачи внутриклеточных сигналов
	18		Итоговое собеседование. Зачет.

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине
«Молекулярная физиология, сигнальные системы у прокариот и
термодинамика живых систем»**

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к практическому занятию.	2 часа	Самоконтроль.
2	2 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к тестированию по теме 1.	2 часа	Работа на практическом занятии.
3	3 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к практическому занятию.	2 часа	Тестирование по теме 1.
4	4 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к тестированию по теме 2. Подготовка к практическому занятию.	2 часов	Работа на практическом занятии.
5	5 неделя	Работа с литературой и	2 часа	Работа на практическом

		конспектом лекций. Подготовка к практическому занятию.		занятии. Тестирование по теме 2.
6	6 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к тестированию по теме 3.	2 часа	Работа на практическом занятии.
7	7 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к практическому занятию.	2 часа	Тестирование по теме 3.
8	8 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к тестированию по теме 4.	2 часа	Работа на практическом занятии.
9	9 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к практическому занятию.	2 часа	Тестирование по теме 4.
10	10 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к тестированию по теме 5. Подготовка к практическому занятию.	2 часов	Работа на практическом занятии.
11	11 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к тестированию по теме 6. Подготовка к практическому занятию.	2 часов	Работа на практическом занятии. Тестирование по теме 5.
12	12 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к тестированию по теме 7. Подготовка к практическому занятию.	2 часов	Работа на практическом занятии. Тестирование по теме 6.
13	13 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к тестированию по теме 8.	2 часа	Работа на практическом занятии. Тестирование по теме 7.
14	14 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к итоговому собеседованию.	2 часа	Тестирование по теме 8.
15	15 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к итоговому собеседованию.	2 часа	Самоконтроль.
16	16 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к итоговому	2 часа	Самоконтроль.

		собеседованию.		
17	17 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к итоговому собеседованию.	2 часа	Самоконтроль.
18	18 неделя Зачетная неделя	Работа с литературой и конспектом лекций.	38 часов	Зачет

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения практических занятий и тестирований по темам. Промежуточная (семестровая) аттестация проводится в форме устного собеседования (зачета). На основании этих результатов студент получает текущие оценки, по которым выводится итоговая оценка.

Методические указания по подготовке к семинарам

Поскольку семинар является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все студенты, хотя и не у всех будут доклады. На каждый семинар заранее объявляется тема и перечень вопросов для подготовки рефератов и соответствующих устных докладов (сообщений) – на 5-7 минут на каждый вопрос. К докладу надо проработать соответствующий материал из учебника, конспекта лекций, дополнительной литературы и интернет-источников. Необходимо заранее продумать схемы для иллюстрации на доске или приготовить их в форме компьютерной презентации. В докладе обязательно использовать термины и ключевые слова по данной теме. После доклада проводится краткое обсуждение с дополнениями, поправками в виде вопросов – ответов или дополнительных выступлений. Оценивается как качество доклада, так и активность участников дискуссии.

Семинарские занятия проводятся в форме диспута.

Методические указания по подготовке к тестированиям по темам

К тестированию студент должен подготовиться особенно тщательно, так как полученные оценки являются одним из ведущих источников итоговой оценки студента. Необходимо еще раз повторить лекционный материал, прочитать

нужный раздел в учебнике, вспомнить дискуссии на лекциях и практических занятиях. Старайтесь больше использовать дополнительного материала, в том числе из Интернет-источников, для лучшего усвоения материала. Во многих темах необходимо будет обращаться к источникам (учебникам) по другим дисциплинам, например, по зоологии позвоночных, анатомии человека, физиологии человека и животных и др. Не пренебрегайте такими источниками, обязательно используйте их при подготовке. В таком случае, материал будет усваиваться легче.

Методические указания по подготовке доклада, сообщения

Тема доклада выбирается студентом самостоятельно из предложенного перечня в рамках каждого практического занятия. Проводится подбор литературных источников по теме из рекомендуемой основной и дополнительной литературы, а также работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», указанными в рабочей программе.

Работа с текстом научных книг, учебников сводится не только к прочтению материала, необходимо провести анализ, сравнить изложение материала в разных источниках, подобрать материал таким образом, чтобы он раскрывал тему доклада.

Проанализированный материал конспектируют, при этом надо избегать простого переписывания текстов без каких-либо комментариев и анализа. Прямое заимствование текстов других авторов в науке не допускается, оно определяется как плагиат и является наказуемым. Цитирование небольших фрагментов (со ссылкой на автора) допускается, если надо подчеркнуть стиль или сущность авторского определения, но злоупотреблять чужими текстами нельзя.

Доклад должен быть выстроен логично, материал излагается цельно, связно и последовательно, делаются выводы. Желательно, чтобы студент мог выразить своё мнение по сформулированной проблеме.

Желательно представление доклада в форме мультимедийной презентации.

Методические указания по работе с литературой

Определитесь со списком литературы, доступной вам. Основой может стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, убирать те, которые оказались не соответствующие тематике. Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ, при этом не стесняйтесь обращаться за помощью к сотрудникам библиотеки.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.

При изучении материалов по антропологии старайтесь пользоваться и электронными ресурсами, и многочисленными сайтами по новостям науки для усвоения современной информации по различным темам курса.



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

**«Молекулярная физиология, сигнальные системы у прокариот и
термодинамика живых систем»**

Направление подготовки –06.04.01 Биология

магистерская программа «Биологические системы, структура, функции,
технологии»

Форма подготовки очная

**Владивосток
2019**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-3 готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач</p>	Знает	Основы биоэнергетики и закономерности внутриклеточной сигнализации, необходимые для работы в проектных междисциплинарных командах
	Умеет	Использовать знания основ термодинамики живых систем и молекулярных механизмов физиологических функций для работы в проектных междисциплинарных командах
	Владеет	Навыками работы в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя с использованием знаний основ биоэнергетики и закономерности внутриклеточной сигнализации
<p>ПК-1 способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры</p>	Знает	Основы биоэнергетики и закономерности внутриклеточной сигнализации, необходимые для научной и производственно-технологической деятельности
	Умеет	Творчески использовать основы биоэнергетики и закономерности внутриклеточной сигнализации решения задач в научной и производственно-технологической деятельности
	Владеет	Навыками для решения задач профессиональной деятельности с использованием знаний об биоэнергетики и закономерности внутриклеточной сигнализации
<p>ПК-13 готовностью использовать в педагогической деятельности знания об истории развития морской биологии на Дальнем Востоке, вкладе дальневосточных ученых в научно-исследовательский и научно-производственный потенциал страны</p>	Знает	Основы биоэнергетики и закономерности внутриклеточной сигнализации, необходимые для развития морской биологии на Дальнем Востоке
	Умеет	использовать знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов для развития морской биологии на Дальнем Востоке
	Владеет	Навыками использования знаний об истории развития морской биологии на Дальнем Востоке, вкладе дальневосточных ученых в научно-исследовательский и научно-производственный потенциал страны

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Тема I. Молекулярная физиология зрения	ОПК- 3 ПК-1	Знание Умение Владение	УО-1 ПР-1	22-26
2	Тема II. Молекулярные механизмы переноса информации в нервной системе	ОПК- 3 ПК-1	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	27-33
3	Тема III. Хемосигнализация растений	ОПК- 3 ПК-1 ПК- 13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	46-49
4	Тема IV. Молекулярная физиология памяти	ОПК- 3 ПК-1 ПК- 13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	50-52
5	Тема V. Движение медиаторов через мембрану	ОПК- 3 ПК-1 ПК- 13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	19, 55
6	Тема VI. Ионные каналы	ОПК- 3 ПК-1 ПК- 13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	53-56
7	Тема VII. K⁺ и Na⁺ каналы	ОПК- 3	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	57-58
8	Тема VIII. Кальциевы каналы	ОПК- 3 ПК-1 ПК- 13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	59

9	Тема IX. Сигнальные системы клеток	ОПК-3 ПК-1 ПК-13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	28-45
10	Тема X. Сигнальные молекулы	ОПК-3 ПК-1 ПК-13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	31, 32, 33,45
11	Тема XI. Система сигнальной трансдукции	ОПК-3 ПК-1 ПК-13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	35-45
12	Тема XII. Первичные и вторичные месенджеры	ОПК-3 ПК-1 ПК-13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	35
13	Тема XIII. Внутриклеточная передача сигнала	ОПК-3 ПК-1 ПК-13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	35-45
14	Тема XIV. Общие проблемы обмена энергией	ОПК-3 ПК-1 ПК-13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	1-6
15	Тема XV. Энергетические аспекты происхождения и эволюции живого мира	ОПК-3 ПК-1	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	7-9
16	Тема XVI. Фотосинтез. Источник энергии для всех живых сущест в мире	ОПК-3 ПК-1 ПК-13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	10-18
17	Тема XVII. Энергетическая емкость метаболизма живого мира	ОПК-3 ПК-1 ПК-13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	11, 13,18, 21

18	Тема XVIII. Температура и энергия живого мира	ОПК-3 ПК-1 ПК-13	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-1 ПР-4	21
----	--	------------------------	------------------------------	------------------------------	----

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-3 готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	знает (пороговый уровень)	основные закономерности, правила, понятия и терминологию	Знает основные понятия	Только ответы на элементарные вопросы
	умеет (продвинутый)	анализировать, систематизировать и обобщать данные, полученные в ходе наблюдений в природе и в экспериментах;	проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы	Осваивает не менее 2/3 материала
	владеет (высокий)	основными методами биологических и экологических исследований, умением работать с живыми объектами и их сообществами в природе и лабораторных условиях	проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы	Дает аргументированные ответы на поставленные вопросы
ПК-1 способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	знает (пороговый уровень)	базовые понятия	Способность выявить проблемы и противоречия	Осваивается не менее 1/2 данных
	умеет (продвинутый)	использовать знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплины	Способность использовать знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплины	Осваивается не менее 2/3 данных
	владеет (высокий)	современными представлениями о фундаментальных и прикладных разделах дисциплины	Способность использовать знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплины	Осваивается большая часть предложенных проблем

ПК-13 готовностью использовать в педагогической деятельности знания об истории развития морской биологии на Дальнем Востоке, вкладе дальневосточных ученых в научно-исследовательский и научно-производственный потенциал страны	знает (пороговый уровень)	Историю исследований в области молекулярной физиологии	Знает историю развития морской биологии на Дальнем Востоке	Знает основные даты и события
	умеет (продвинутый)	использовать в педагогической деятельности знания об истории развития морской биологии на Дальнем Востоке	Знает о вкладе дальневосточных ученых в научно-исследовательский и научно-производственный потенциал страны	Осваивает не менее 2/3 материала
	владеет (высокий)	основами методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи: молекулярного, клеточного, организменного.	основами методологии научного познания в области жидких кристаллов	Применяет в педагогической деятельности знания об основах методологии научного познания в области жидких кристаллов

По изучаемой дисциплине для текущего контроля и промежуточной (семестровой) аттестации используются следующие

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА:

1. Устный опрос (УО):
 - а) собеседование (УО-1).
 - б) доклад, сообщение (УО-3).
 - в) дискуссия (УО-4).
2. Письменные работы (ПР):
 - а) тесты (ПР-1).
 - б) реферат (ПР-4).

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 изучения индивидуальных возможностей усвоения студентами учебного материала. Он является наиболее распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся. Включает в себя собеседование на зачете.

Критерии оценки устного ответа:

Оценка «зачтено» ставится тогда, когда студент свободно владеет материалом, кроме того, легко ориентируется в материале изучаемой дисциплины, что отмечается в ответах на дополнительные вопросы, и если допускает ошибки при ответе на вопросы преподавателя, то при этом может исправить ошибку при задавании ему наводящих вопросов.

Оценка «незачетно» ставится тогда, когда студент испытывает затруднения при ответе на вопросы преподавателя, не владеет материалом изучаемой дисциплины, плохо отвечает или не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

Доклад, сообщение. Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Доклад делается по теме, которую студент выбирает из предложенных в рамках каждого практического занятия.

Критерии оценки доклада, сообщения:

5 баллов выставляется студенту, если он полностью раскрыл предложенную тему, провел анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы; выводы обоснованы; представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана; отсутствуют ошибки в представляемой информации; ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений.

4 балла выставляется студенту, если проблема раскрыта, проведен анализ проблемы, но без привлечения дополнительной литературы; не все выводы сделаны и/или обоснованы; представляемая информация не систематизирована и не последовательна; не более 2 ошибок в представляемой информации; ответы на вопросы полные и/или частично полные.

3 балла выставляется студенту, если проблема раскрыта не полностью, выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы; представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна; 3-4 ошибки в представляемой информации; были даны только ответы на элементарные вопросы.

2 балла выставляется студенту, если проблема не раскрыта; отсутствуют выводы; представляемая информация логически не связана; больше 4 ошибок в представляемой информации; нет ответов на вопросы.

Дискуссия – это оценочное средство, позволяющее включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Дискуссия используется для обсуждения основных тем докладов в рамках практических занятий. Чтобы быть готовым к дискуссии необходимо готовиться к каждому практическому занятию, используя рекомендуемую основную и дополнительную литературу, а также лекционный материал.

5 баллов выставляется студенту, если он/она не менее двух-трех раз включался в дискуссию по обсуждаемой проблеме; выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие; были приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера; продемонстрировано знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, в процессе обсуждения допущено не было.

4 балла выставляется студенту, если он/она хотя бы один-два раза включался в дискуссию по обсуждаемой проблеме; его выступления характеризовались смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы; для аргументации приводились данные отечественных и зарубежных авторов; продемонстрированы исследовательские умения и навыки; фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, в процессе обсуждения допущено не было.

3 балла выставляется студенту, если он/она только один раз включался в дискуссию, при этом не выражая свою точку зрения по обсуждаемой проблеме; из выступления было видно, что проведен достаточно самостоятельный анализ основных составляющих проблемы; есть понимание базовых основ темы; при подготовке были привлечены основные источники по рассматриваемой теме; допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы.

2 балла выставляется студенту, если он, присутствуя на занятии, никак не включался в дискуссию по теме практического занятия; не было высказано каких бы то ни было комментариев, не проведено анализа; допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы.

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

Критерии оценки теста:

5 баллов выставляется студенту, если он ответил на 100-85 % от всех вопросов.

4 балла выставляется за правильный ответ на 75-85 % от всех вопросов.

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

2 балла выставляется за правильный ответ на 50-65 % от всех вопросов.

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

Реферат. Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Тема реферата выбирается студентом самостоятельно из предложенных тем в рамках каждого практического занятия.

Критерии оценки реферата:

5 баллов выставляется студенту, если реферат показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса; студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области, знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой; логически корректное и убедительное изложение ответа.

4 балла выставляется студенту за знание узловых проблем темы и основного содержания вопроса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы; в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

3 балла выставляется за фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов темы и содержания вопроса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

2 балла выставляется за незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

В качестве заключительного этапа промежуточной (семестровой) аттестации по дисциплине «Molecular physiology of signaling system in prokaryotes and thermodynamics of living systems (Молекулярная физиология, сигнальные системы у прокариот и термодинамика живых систем)», предусмотрен **зачет**.

Методические указания по сдаче зачета

На зачете в качестве оценочного средства применяется устное собеседование по вопросам, составленным ведущим преподавателем. Вопросы получают старосты учебных групп заблаговременно.

Зачет принимается ведущим преподавателем.

При явке на зачет студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю. Преподаватель заполняет соответствующие графы зачетной книжки студента.

При промежуточной аттестации установлены оценки на зачёте – «зачтено» и «не зачтено».

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

Оценки, выставленные преподавателем по итогам зачета, подлежат пересмотру только до конца зачетной недели. 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 зачета комиссии, является окончательной.

Критерии выставления оценки на зачете

Оценка «зачтено» ставится тогда, когда студент свободно владеет материалом, кроме того, легко ориентируется в материале изучаемой дисциплины, что отмечается в ответах на дополнительные вопросы, и если допускает ошибки при ответе на вопросы преподавателя, то при этом может исправить ошибку при задавании ему наводящих вопросов.

Оценка «незачетно» ставится тогда, когда студент испытывает затруднения при ответе на вопросы преподавателя, не владеет материалом изучаемой

дисциплины, плохо отвечает или не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вопросы для подготовки к практическим занятиям

по дисциплине «Молекулярная физиология, сигнальные системы у прокариот и термодинамика живых систем»

Тема 1. Молекулярная физиология зрения.

1. Какова структура родопсина?
2. Каков механизм фоторецепции?
3. Какова роль ионов кальция в фотокаскаде?
4. Как кальций регулирует зрительную реакцию?

Тема 2. Молекулярные механизмы передачи информации в нервной системе

1. Что такое структура синапсов?
2. Какова молекулярная структура синапса?
3. Как работает приемное устройство холина?
4. Каков химический принцип передачи сигнала?
5. Каков электрический принцип передачи сигнала?

Тема 3. Система хемосигнализации растений

1. Система межклеточной регуляции растений?
2. Внутриклеточная регуляция растений?

Тема 4. Молекулярная физиология памяти

1. Что такое электрическая активность мозга?
2. Список сигнальных систем?
3. Что такое когнитивная функция?
4. Что такое материальные субстраты памяти?

Тема 5. Движение веществ через мембрану

1. Общие характеристики навигационных путей
2. Траектории движения без векторов
3. Общие характеристики векторов?
4. Что такое облегченная диффузия
5. Активный транспорт

Тема 6. Ионный канал

1. Принципы структурной организации каналов
2. Что такое каналы утечки
3. Проблемы функционирования ионных каналов
4. Активация и инактивация каналов
5. Как работают ионные каналы

Тема 7. K^+ и Na^+ каналы

1. Общие характеристики каналов
2. Номенклатура канальных системы
3. Молекулярная организация каналов
4. Общие характеристики каналов K^+ и Na^+

Тема 8. Кальциевый канал

1. Общие характеристики канала
2. Молекулярная организация канала
3. Селективная проницаемость канала

Тема 9. Клеточные системы сигнализации

1. Рецепторы внешних клеток
2. Какова структура сигнальной системы клеток

Тема 10. Сигнальные молекулы

1. Роль гормонов как сигнальных молекул
2. Роль аконитина в качестве сигнальных молекул
3. Роль факторов роста как сигнальных молекул
4. Роль оксида азота в качестве сигнальных молекул
5. Нейротрансмиттеры как сигнальные молекулы

Тема 11. Система трансдукции сигналов

1. Как происходит внутриклеточное усиление сигнала?
2. Как система каскадных реакций усиливает сигнал?
3. Роль медиаторов в каскаде реакций усиления сигнала

Тема 12. Первичные и вторичные мессенджеры

1. Роль гормонов как мессенджеров
2. Роль нейротрансмиттеров как мессенджеров
3. Роль цитокинов, лимфокинов в качестве мессенджеров
4. Роль факторов роста как мессенджера?
5. Что такое хемоаттрактант?

Тема 13. Система передачи внутриклеточных сигналов

1. Какова структура клеток сигнальных систем?
2. Каковы принципы работы сигнальных систем клеток?
3. Что такое сигнал приема сигнальных систем клеток?
4. Что такое лиганд-связывающие рецепторы и их структура ?
5. Каковы механизмы активации и передачи сигнала?

Тема 14. Общие проблемы энергообмена

1. Что входит в понятие качества энергии?

2. Эффективность и ее роль в энергетике живых?
3. Второй закон термодинамики энергии живого мира

Тема 15. Энергетические аспекты происхождения и эволюции живого мира

1. Каковы энергетические аспекты анаэробноз?
2. Каковы энергетические аспекты аэробноз?
3. Какова роль второго закона термодинамики энергии живого мира?

Тема 16. Фотосинтез. Источник энергии для всех живых существ в мире

1. Какова способность фотосинтеза?
2. В чем суть фотосинтеза?
3. Происхождение и развитие аэробноз?
4. Принципы цикла окисления?
5. Каково соотношение фотосинтеза и температуры?

Тема 17. Энергетическая емкость метаболизма живого мира

1. Что такое энергия индивидуального организма?
2. Какова эффективность мышц?
3. Какова эффективность коричневого жира?
4. Каковы механизмы преобразования свободной энергии в тепло?

Тема 18. Температура и энергия живого мира

1. Какова температура реакции у беспозвоночных?
2. Каковы температурные реакции у низших позвоночных?
3. Что гомотермия?
4. Каковы правила регуляции температуры?
5. Каковы механизмы температурной адаптации?

Темы докладов, сообщений

по дисциплине «**Молекулярная физиология сигнальной системы у прокариот и термодинамика живых систем**»

Тема I. Молекулярная физиология зрения.

- 1) Ca^{2+} и визуальный каскад.
- 2) Синтез Ca^{2+} и cGMP.
- 3) Ca^{2+} и регулирование зрительной реакции.

Тема 2. Молекулярные механизмы передачи информации в нервной системе.

- 1) Структура и функция синапса.
- 2) Электрические и химические механизмы передачи сигнала.
- 3) Ионные каналы.
- 4) Ацетилхолин. Холинорецептор. Ацетилхолинэстераза.

Тема 3. Система хемосигнализации растений.

- 1) Внутриклеточная и межклеточная система регулирования.
- 2) Система межклеточной регуляции.
- 3) Система хемосигнализации и межклеточной регуляции.

Тема 4. Молекулярная физиология памяти.

- 1) Сигнальная система и обработка информации.
- 2) Когнитивная функция.
- 3) Материальные субстраты памяти.

Тема 5. Движение веществ через мембрану.

- 1) Общие характеристики хода.
- 2) Пути движения без вектора. Диффузия.
- 3) Общие характеристики векторов.
- 4) Облегченная диффузия.
- 5) Активный транспорт.

Тема 6. Ионные каналы.

- 1) Принципы структурной организации каналов.
- 2) Каналы утечки.
- 3) Проблемы потенциалов ионных каналов.
- 4) Активация и инактивация каналов.
- 5) Основные ионные каналы.

Тема 7. K^+ и Na^+ каналы.

- 1) Общие характеристики каналов.
- 2) Номенклатура канальных систем.
- 3) Молекулярная организация.

Тема 8. Кальциевый канал.

- 1) Общие характеристики и молекулярная организация канала.
- 2) Селективная проницаемость канала.

Тема 9. Сигнальные системы клетки.

- 1) Внешние рецепторы.
- 2) Сигнальные системы.

Тема 10. Сигнальная молекула.

- 1) Гормоны как сигнальные молекулы.
- 2) Медиаторы сигнальных молекул.
- 3) Сигнальные молекулы аконитина.
- 4) Сигнальные молекулы факторов роста.
- 5) Сигнальные молекулы оксида азота (NO).

Тема 11. Системная сигнальная трансдукция.

- 1) внутриклеточное усиление сигнала.

2) каскадная реакция.

Тема 12. Первичные и вторичные мессенджеры.

2) нейромедиаторы как мессенджеры.

3) Цитокины как мессенджеры.

4) Лимфокины как мессенджеры.

5) Факторы роста как мессенджеры.

6) Взаимодействие липофильных молекул с рецепторами

7) Хемоаттрактант.

Тема 13. Внутриклеточная система передачи сигнала.

1) Сущность, структура и принципы функционирования сигнальных систем клеток.

2) Прием сигнала. Лиганд-связывающие рецепторы и их структура.

3) Механизмы активации и передачи сигнала.

Тема 14. Общие проблемы энергообмена.

1) Качество энергии.

2) Эффективность и ее роль в энергетике живых.

3) Второй закон термодинамики энергии живого мира.

Тема 15. Энергетические аспекты происхождения и эволюции живого мира

1) Энергетические аспекты анаэробного и аэробноза.

2) Энергетические аспекты тепловой энергии.

Тема 16. Фотосинтез - энергия для всех живых существ в мире.

1) Эффективность фотосинтеза.

2) Сущность фотосинтеза.

3) Происхождение и развитие аэробноза.

4) Цикл окисления субстратов.

5) Фотосинтез и температура.

Тема 17. Энергетическая емкость метаболизма живого мира.

- 1) Энергетика индивидуального организма.
- 2) Эффективность работы мышц.
- 3) Эффективность физиологических функций.
- 4) Энергетика бурого жира.
- 5) Механизмы преобразования свободной энергии в тепло.

Тема 18. Температура и энергия живого мира.

- 1) Температурные реакции у беспозвоночных и низших позвоночных.
- 2) Гомотермия.
- 3) Регулирование температуры.
- 4) Температурная адаптация.

Перечень тем для дискуссий

по дисциплине «Молекулярная физиология, сигнальные системы у прокариот и термодинамика живых систем»

1. Молекулярная физиология зрения.
2. Молекулярные механизмы передачи информации в нервной системе.
3. Система хемосигнализации растений.
4. Молекулярная физиология памяти.
5. N^+ и K^+ каналы. Кальциевый канал.
6. Движение веществ через мембрану.
7. Клетки сигнальной системы. Сигнальная молекула.
8. Системная сигнальная трансдукция. Первичные и вторичные мессенджеры.
9. Внутриклеточная система передачи сигнала.
10. Общие проблемы энергообмена.
11. Энергетические аспекты происхождения и эволюции живого мира.
12. Фотосинтез как источник энергии для всех живых существ в мире.

14. Температура и энергия живого мира.

Тестирование по пройденным темам не предусмотрено.

Рефераты

по дисциплине «Молекулярная физиология, сигнальные системы у прокариот и термодинамика живых систем».

1. Концепция термодинамики. Системы, виды энергии (механическая, химическая, тепловая).
2. Первый закон термодинамики.
3. Виды работы в живом организме (химическая, механическая, осмотическая и электрическая).
4. Первичные источники энергии в живых организмах. Биологическое окисление. СПС. Тепло.
5. Второй закон (начало) термодинамики. Энтропия. Применение второго закона термодинамики к живым системам.
6. Теорема Пригожина.
7. Качество энергии.
8. Энергетические аспекты происхождения жизни. Кривая Клода
9. Молекулярная физиология зрения. Структура родопсина.
10. Структура зрительных клеток сетчатки. Функция сетчатки глаза.
11. Спектральная настройка. Фотохимия родопсина. Прямые и обратные реакции родопсина.
12. Строение холинергического синапса и механизм передачи нервного импульса.
13. Холинорецепторы. Структура. Принципы работы.
14. Нервно-мышечный синапс.
15. Трансдукция сигнала в холинергическом синапсе.
16. Глутаматэргический синапс: структура, функция.
17. Адренергический синапс. Механизм действия адреналина.
18. Рецепторы ГАМК-А. Структура и механизм работы.

19. Механизмы нейроэндокринной регуляции. Система гормонального сигнала. Механизм действия гормонов на процессы транскрипции и синтеза белка.
20. Механизмы внутриклеточной сигнализации.
21. Схема передачи внеклеточного сигнала в клетку.
22. Структура G-белка. Классификация G-белков.
23. Аденилатциклазные пути.
24. Аденилатциклаза: структура и принцип функционирования и регулирования деятельности. Путь преобразования сигнала.
25. Гуанилатциклазная система сигнализации. Форма и структура аденилатциклазы. Функции и механизм действия.
26. Фосфоинозитидный путь передачи сигнала в клетке.
27. Протеинкиназы А и G. Структура, активация, функция.
28. Участие протеинкиназ в передаче и усилении гормонального сигнала.
29. Фосфодиэстераза: структура и механизм действия.
30. Система циклических нуклеотидов как мишень действия газообразных медиаторов (NO, CO).