

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«С.1.В.ОД.5 Биоэнергетика»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

06.05.01 Биотехнология и биоинформатика
(код и наименование специальности)

Биотехнология
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Биотехнолог и биоинформатик

Форма обучения

Очная

Год набора 2019

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

протокол № _____ от "___" _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

подпись



Е.С. Барышева

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись



Е.С. Алешина

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

06.05.01 Биотехнология и биоинформатика

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи



Барышева Е.С.

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи



Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Е.С. Барышева

расшифровка подписи



№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Целью курса «Биоэнергетика» является обеспечение учащихся основами знаний и современными представлениями о молекулярных основах превращения энергии в живых системах, механизмах формирования трансмембранных электрических потенциалов, принципах взаимодействия объектов биологической природы с внешними информационными полями различной природы: электрическим, магнитным, гравитационным, об основных энергозапасающих и энергозатратных процессах и реакциях, протекающих внутри клеток и связанных с жизненно важными функциями организма.

Задачи:

- получить базовые представления о процессах, происходящих в живых системах, о принципах клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности для проведения самостоятельных работ;
- иметь представление о способах питания и получения энергии биологическими объектами, о возможности применения современных представлений об основах биотехнологических и биомедицинских производств, биоинженерии;
- владеть методами и приемами оценки энергетического статуса клетки, типа метаболизма клеток для последующей идентификации биологических объектов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *С.1.Б.19 Биофизические основы живых систем, С.1.Б.22 Микробиология, С.1.Б.23 Биохимия*

Постреквизиты дисциплины: *С.2.Б.П.3 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: - принципы работы с биологическими объектами. Уметь: - наблюдать и описывать способы питания и получения энергии биологическими объектами. Владеть: - методами и приемами оценки энергетического статуса клетки, типа метаболизма клеток для последующей идентификации биологических объектов.	ОПК-7 методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов (прокариот, грибов, растений и животных)
Знать: - принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности для проведения самостоятельных работ. Уметь:	ПК-1 способностью самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии,

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
- способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, биоинженерии. Владеть: - способностью применять современные методы обработки, анализа, и синтеза производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	8 семестр	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108	216
Контактная работа:	52,25	35,5	87,75
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	34	16	50
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	55,75	72,5 +	128,25
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в биоэнергетику	26	4	8		14
2	Биологические мембраны	34	6	10		18
3	Метаболизм как основа получения и расходования энергии	24	4	8		12
4	Окислительное фосфорилирование	24	4	8		12
	Итого:	108	18	34		56

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Окислительное фосфорилирование	26	4	4		18
5	Глюконеогенез	28	4	4		20
6	Фотосинтез	32	8	6		18
7	Эволюция биологических механизмов запасаания энергии	22	2	2		18
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	216	36	50		130

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Введение в биоэнергетику Биоэнергетика – неотъемлемая часть термодинамики. Предмет и задачи биоэнергетики. История становления биоэнергетики как науки. Законы термодинамики в биологических системах. Биоэлектричество. Биоэлектрические потенциалы.

Раздел 2 Биологические мембраны Структура биологических мембран, их роль в митохондриях, хлоропластах, хроматофорах. История изучения строения мембран. Типы мембран в клетке и их функции. Современные представления о структуре и географии мембранных доменов. Мембранные системы транспорта: Na/K-АТФаза (локализация, структура, реакционный цикл). Мембранные системы транспорта: Са-АТФаза (локализация, структура, реакционный цикл). Регуляция активности АТФаз.

Раздел 3 Метаболизм как основа получения и расходования энергии Катаболизм глюкозы: общий взгляд. Мобилизация запаса глюкозы из гликогена. Ферменты гликолиза: функция, общая характеристика. Реакции гликолиза. Энергетический баланс гликолиза. Расстройства, связанные с нарушением гликолиза. Вторичные метаболические пути: пентозофосфатный путь, глиоксилатный цикл. Пути превращения пирувата. Ферменты цикла Кребса: функция, общая характеристика. Реакции цикла Кребса. Энергетический баланс цикла Кребса.

Раздел 4 Окислительное фосфорилирование Источники электронов для электронтранспортной цепи. Дыхательная цепь: комплексы, переносчики, ингибиторы. Окислительное фосфорилирование: АТФ - синтетаза, хемиосмотическая теория, механизм создания трансмембранного градиента протонов. Общая схема окислительного фосфорилирования. Челночные системы внутренней мембраны митохондрий: назначение, механизм функционирования. Расстройства, связанные с нарушением фосфорилирования.

Раздел 5 Глюконеогенез Схема регуляции катаболизма глюкозы. Регуляция гликолиза, цикла Кребса. Регуляторные взаимосвязи катаболизма глюкозы. Ферменты глюконеогенеза: функция, общая характеристика. Реакции глюконеогенеза. Субстраты для глюконеогенеза. Энергетический баланс глюконеогенеза. Расстройства, связанные с нарушением глюконеогенеза.

Раздел 6 Фотосинтез Фотосинтез, общая схема и энергетический баланс. История изучения фотосинтеза. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Пигменты фотосинтеза и их роль, реакционный центр, фотосистемы. Модель световых реакций (Z-схема). Фотофосфорилирование (нециклическое и циклическое). С3- и С4-пути темновых реакций фотосинтеза. Фотодыхание у С3- и С4-растений и их продуктивность. САМ-метаболизм.

Раздел 7 Эволюция биологических механизмов запасаания энергии Эволюция биологических механизмов запасаания энергии (по В.П. Скулачеву): «адениновый» фотосинтез, бактериородопсиновый фотосинтез, хлорофилльный фотосинтез зеленых серных, пурпурных и цианобактерий, дыхательное фосфорилирование.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Введение в биоэнергетику	8
2	2	Биологические мембраны	10
3	3	Метаболизм как основа получения и расходования энергии	8
4	4	Окислительное фосфорилирование	12
5	5	Глюконеогенез	4
6	6	Фотосинтез	6
7	7	Эволюция биологических механизмов запасания энергии	2
		Итого:	50

4.4 Курсовая работа (9 семестр)

1. Регуляция катаболизма глюкозы.
2. Расстройства, связанные с нарушением фосфорилирования.
3. Расстройства, связанные с нарушением глюконеогенеза.
4. Строение и механизм работы молекулярного мотора бактерий.
5. Энергетика мышечных сокращений: строение мышечного волокна, модель скользящих нитей, рабочий цикл актомиозинового комплекса.
6. Кинезин, динеин: строение, функции.
7. Способы движения растений: внутриклеточные движения, локомоторные движения, рост растяжением, тургорные движения.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Цыганов, А.Р. Биоэнергетика: энергетические возможности биомассы / А.Р. Цыганов, А.В. Ключков; ред. А.В. Волченко. – Минск: Белорусская наука, 2012. – 144 с. – Режим доступа: по подписке. – URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143060> (дата обращения: 19.09.2019). – ISBN 978-985-08-1400-5. – Текст: электронный.
2. Биохимия [Текст]: учеб. для студентов мед. вузов / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 766 с. : ил. - Прил.: с. 735-760. - Предм. указ.: с. 748-760. - ISBN 978-5-9704-1195-7.
3. Биохимия и молекулярная биология / авт.-сост. С.Ф. Андрусенко, Е.В. Денисенко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь: СКФУ, 2015. – 94 с.: табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457873> (дата обращения: 19.09.2019). – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.

5.2 Дополнительная литература

1. Курс лекций по физике [Текст] : учеб. пособие для студентов / Б. М. Яворский [и др.] . - М. : Сов. наука, 1958. Т. 1 : Механика, молекулярная физика и термодинамика. - , 1958. - 278 с. : ил.. - Прил.: с. 254-268. - Предм. указ.: с. 269-274.
2. Молекулярная физика и термодинамика / Л.Г. Малышев, К.А. Шумихина, А.В. Мелких, А.А. Повзнер ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – 85 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275941> (дата обращения: 19.09.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-1113-2. – Текст: электронный.

3. Комов, В. П. Биохимия [Текст]: учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова.- 2-е изд., испр. - М.: Дрофа, 2006. - 638 с. - (Высшее образование. Современный учебник). - Предм. указ.: с. 620-630. - ISBN 5-358-01012-2.

5.3 Периодические издания

1. Прикладная биохимия и микробиология: журнал – М.: АРСМИ. – ISSN 0555-1099.
2. Биохимия : журнал. - М. : АРСМИ.

5.4 Интернет-ресурсы

1. Национальный центр биотехнологической информации. Веб-ресурс: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
2. Издательство Springer. Веб-ресурс: <http://www.springerlink.com>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Лицензионное программное обеспечение: ОС MicrosoftWindows, офисный пакет MicrosoftOffice 2010 (Word, Excell, PowerPoint).

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.