**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ**

**Факультет биологии и биотехнологии**

**Образовательная программа по специальности «6М011300-Биология»**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Утверждено  на заседании Ученого совета факультета  биологии и биотехнологии  Протокол №\_\_\_\_от « \_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 г.  **Декан факультета \_\_\_\_\_\_\_Шалахметова Т.М.** |

**СИЛЛАБУС**

**по базовому обязательному модулю 2** ( кредитов)

**включает дисциплины**

**«6М011300» - «Методика преподавания биоэнергетики»** (2 кредита)

1 курс, р/о, весенний семестр

**Сведения о преподавателе, ведущего дисциплину модуля:**

**По дисциплине «Методика преподавания биоэнергетики»**

**Шаповалов Юрий Александрович, д.т.н., профессор кафедры биофизики и биомедицины**

Телефоны: раб. 377 – 36 – 06

e-mail: [yu.shapovalov@mail.ru](mailto:yu.shapovalov@mail.ru)

каб.:433б, 205 ГУК №6

**ПАСПОРТ модуля:**

**Цель:**

Научить студентов применять при изучении последующих дисциплин и в профессиональной деятельности знания об источниках и механизмах преобразования энергии в клетке.

**Задачи**:

Ознакомление студентов с современными теоретическими знаниями и последними научными достижениями превращения энергии в живых системах, структурно-функциональной организации клеточных мембран, об основных энергозапасающих и энергозатратных процессах и реакциях, протекающих внутри клеток и связанных с жизненно важными функциями организма; сформирование представления о возможностях применения полученных знаний биоэнергетики в профессиональной деятельности, что является неотъемным этапом развития профессиональных навыков и компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Образовательной программы по специальности «6М011300-Биология»

**Результаты обучения** **по модулю**

***Общие компетенции:***

**инструментальные:** Способность к анализу и синтезу полученных знаний по пройденной дисциплине «Методика преподавания биоэнергетики». Способность самостоятельно извлекать и анализировать информацию из литературных, базово-информационных, электронных источников. Способность к организации и планированию своего учебного процесса и решению проблем, связанных с ним;

**межличностные:** Способность работать в группе, с выражением своего личного мнения и отношения к предмету и сокурсникам, с критическим осмыслением роли других и себя в команде, способность к самокритике.

**системные:** Способность применять полученные знания на практике, проявлять инициативу, генерировать новые идеи и нести ответственность за предложенные проекты, управлять ими и доводить их до успешного результата.

***Предметные компетенции:***

Полностью овладеть предметным материалом по пройденной дисциплине «Методика преподавания биоэнергетики» на продвинутом уровне с овладением новых методов исследования и представлением своего уровня овладения и осмысливания нового материала на семинарских занятиях, рубежных контролях и т.д.

**Структура курса:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Недели | Название темы/Название практического занятия | Кол-во часов | Максимальный балл |
| 1 | **Лекция (Л).** Тема 1. Энергетика биосферы  **Практ.** Регуляция метаболических путей: по типу обратной связи, гормональная регуляция, индукция  ферментов. | 1  1 |  |
|  | Поток биологической энергии. Законы термодинамики в биологических системах. Энтропия биологических систем. Метаболизм: понятие и функции. Макроскопический аспект  метаболизма. Автотрофы и гетеротрофы. Аэробы и анаэробы. Круговороты N, C, Н2O.  Метаболические пути: линейные и циклические. Катаболические и анаболические пути и их взаимосвязь.  Формы представления результатов выполнения СРС: презентация |  | 10 |
| 2-3 | **Л**. Закономерности биоэнергетики и биомембраны  **Практ.** Методы изучения и конструирования мембран. | 2  2 | 5 |
|  | Протонный и натриевый потенциал, три закона биоэнергетики (по В.П.Скулачеву). Мембраны: история изучения строения мембран, типы мембран в клетке и их функции, мембранные белки. Современные представления о структуре, стабильности и географии мембранных доменов. Разнообразие мембранных белков: структура, функции и локализация.  Формы представления результатов выполнения СРС: презентация |  | 10 |
| 4 | **Л**. Транспортные системы мембран  **Практ.** Порины: структура, функции. | 1  1 | 5 |
|  | Мембранные системы транспорта: Na/K-АТФаза (локализация, структура, реакционный цикл), Ca-АТФаза (локализация, структура, реакционный цикл), регуляция активности АТФаз. Бактериальные фосфотрансферазы, периплазматические транспортные системы, вакуолярные Н-АТФазы. Транспортные (митохондриальные переносчики: АТФ/АДФ-транслоказа, переносчик фосфата, разобщающий белок) системы внутренней мембраны митохондрий: назначение и механизм функционирования. Транспортные системы, сопряженные с переносом электронов или с поглощением света: цитохромоксидаза, бактериородопсин. Каналы, поры, переносчики: понятия. Классификация транспортных белков, основанная на механизме их действия и энергетике. |  | 10 |
|  | Первичные и вторичные  активные переносчики. Каналы и поры: потенцил-зависимые Na- и Са-каналы, щелевые контакты, ядерные поровые комплексы.  Формы представления результатов выполнения СРС: презентация. |  |  |
| 5 | **Л.** Катаболизм глюкозы  **Практ.** Расстройства связанные с нарушением гликолиза | 1  1 | 5 |
|  | Гликолиз. Мобилизация запаса глюкозы из гликогена. Ферменты гликолиза: функция, общая характеристика. Реакции гликолиза. Энергетический баланс гликолиза. Расстройства связанные с нарушением гликолиза. Цикл Кребса. Ферменты ЦЛК: функция, общая характеристика. Реакции ЦЛК.  Формы представления результатов выполнения СРС: презентация |  | 10 |
| 6-7 | **Л.** ЦПЭлектронов (ЭТЦ)  **Практ.** Расстройства связанные с нарушением фосфорилирования. | 2  2 | 5 |
|  | Источники электронов для е-транспортной цепи. Дыхательная цепь: комплексы, переносчики, ингибиторы. Окислительное фосфорилирование: АТФ-синтетаза, хемиосмотическая теория, механизм создания трансмембранного градиента протонов, общая схема окислительного фосфорилирования и челночные системы внутренней мембраны митохондрий: назначение, механизм функционирования.  Формы представления результатов выполнения СРС: презентация |  | 10 |
|  | РК 1 Коллоквиум |  | 30 |
|  | Итого РК1 |  | 100 |
| 8-9 | **Л.** Регуляция катаболизма глюкозы.  **Практ.** Вторичные метаболические пути: пентозо-фосфатный путь, глиоксилатный цикл. | 2  2 | 5 |
|  | Схема регуляции. Регуляция гликолиза, ЦЛК. Регуляторные взаимосвязи катаболизма  глюкозы. Рассеяние энергии дыхания при терморегуляции. Полный энергетический баланс полного окисления молекулы глюкозы.  Формы представления результатов выполнения СРС: презентация |  | 5 |
| 10-11 | **Л.** Глюконеогенез  **Практ.** Расстройства, связанные с нарушением глюконеогенеза. | 2  2 | 5 |
|  | Ферменты глюконеогенеза: функция, общая характеристика. Реакции глюконеогенеза. Субстраты для глюконеогенеза. Энергетический баланс глюконеогенеза.  Формы представления результатов выполнения СРС: защита реферата и презентация |  | 10 |
| 12 | **Л.** Фотосинтез  **Практ.** Фотодыхание у С3-, С4- и САМ-растений и их продуктивность | 1  1 | 5 |
|  | Общая схема и энергетический баланс, история изучения фотосинтеза, световая и темновая фазы фотосинтеза, пигменты и их роль, реакционный центр, фотосистемы, модель световых реакций, фотофосфорилирование, фотодыхание и их продуктивность.  Формы представления результатов выполнения СРС: презентация |  | 10 |
| 13-14 | **Л.** Эволюция биологических механизмов запасания энергии  **Практ.** Общая схема и энергетический баланс фотосинтеза | 2  2 | 5 |
|  | Адениновый фотосинтез, бактериородопсиновый фотосинтез, хлорофильный фотосинтез зеленых серных, пурпурных и цианобактерий, дыхательное фосфорилирование.  Формы представления результатов выполнения СРС: презентация |  | 10 |
| 15 | **Л.** Энергетика движения  **Практ.** Способы движения растений: внутриклеточные движения, локомоторные движения, рост  растяжением, тургорные движения. | 1  1 | 5 |
|  | Строение и механизм работы молекулярного мотора бактерий. Энергетика мышечных  сокращений: строение мышечного волокна, модель скользящих нитей, рабочий цикл  актомиозинового комплекса. Кинезин, динеин: строение, функции.  Формы представления результатов выполнения СРС: презентация |  | 10 |
|  | **РК 2** Контрольная работа |  | 30 |
|  | **Итого РК 2** |  | 100 |

**Список литературы:**

**Основная:**

1. Джеральд М. Фаллер, Деннис Шилдс. Молекулярная биология клетки: Москва: Бином-Пресс, 2012. - 256 с.

2. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рем; пер. с нем. проф. д.б.н. Л. В. Козлова под ред. к.х.н. П. Д. Решетова, Т. И. Соркиной.-4-е изд..-Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.-469 с.

3. Основы энзимологии: учебное пособие для студентов высших учебных заведений,

обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров "Биология", "Экология и природопользование", "Химическая технология и биотехнология", направления подготовки дипломированных специалистов "Биология, "Физиология", "Микробиология", "Биохимия", "Биоэкология" / В. К. Плакунов.-Изд. 2-е.-Москва: Логос, 2011.-126 с.

4. Черенкевич С.Н. Биологические мембраны: пособие для студентов высших учебных

заведений физических, биологических, биохимических, биотехнологических специальностей / С. Н. Черенкевич, Г. Г. Мартинович, А. И. Хмельницкий.-Минск: БГУ, 2009.-183 с.

5. Биохимия: учебно-методическое пособие / С. В. Борисова и др.; Федер. агентство по

образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. технол.

ун-т".-Казань: КГТУ, 2008.-178 с.

6. Камкин А.Г. Физиология и молекулярная биология мембран клеток: учебное пособие для студентов медицинских вузов / А. Г. Камкин, И. С. Киселева.-Москва: Академия, 2008.-584 с.

7. Биохимия: учеб. для студентов мед. вузов / Под ред. Е. С. Северина.-3-е изд., испр.-Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2006.-779 с.

**Дополнительная:**

1. Ионные каналы возбудимой клетки: (структура, функция, патология) / А. Л. Зефиров, Г. Ф. Ситдикова; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. мед. ун-т", Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. ун-т, 2010.-271 с.

2. Фок М.В. Некоторые аспекты биохимической физики, важные для медицины / М. В.

Фок.-Москва: Физматлит, 2007.-125 с.

3. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами: учеб. пособие для студентов мед.

вузов / под ред. Е. С. Северина, А. Я. Николаева.-3-е изд., испр..-Москва: ГЭОТАР-Медиа,

2005.-441с.

4. Биофизика: Учеб. для студентов вузов / В.Ф. Антонов, А.М. Черныш, В.И. Пасечник и др.; Под ред. В.Ф. Антонова.-Издание 2-е, испр. и доп..-Москва: ВЛАДОС, 2003.-287с.

5. Финкельштейн А.В. Физика белка: Курс лекций с цвет. и стереоскоп. ил.: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по биол. спец. / А.В.Финкельштейн, О.Б.Птицын; Ин-т белка РАН.-Издание 2-е, испр. и доп..-Москва: Книжный дом "Университет", 2002.-375с.

6. Рубин А.Б.. Биофизика. Т.2, Биофизика клеточных процессов: Учеб. для студентов биол. спец. вузов / А.Б.Рубин.-Москва: Книжный дом "Университет", 2000.-467с.

7. Денисова Н.А. Физика жизни / Н. А. Денисова.-Казань: Новое знание, 2006.-111 с.

8. Кольман Ян. Наглядная биохимия (справочное издание) / Я.Кольман, К.-Г.Рём; Пер. с нем. Л.В.Козлова и др.; Под ред. П.Д.Решетова, Т.И.Соркиной.-М.: Мир, 2000.-469с.

9. Проблемы регуляции в биологических системах: биофизические аспекты / под ред. А. Б. Рубина.-Москва; Ижевск: Регуляр. и хаотич. динамика: Ин-т компьют. исслед., 2007.-477 с

АКАДЕМИЧЕСКАЯ Политика курса

Все виды работ необходимо выполнять и защищать в указанные сроки. Студенты, не сдавшие очередное задание или получившие за его выполнение менее 50% баллов, имеют возможность отработать указанное задание по дополнительному графику. Студенты, пропустившие лабораторные занятия по уважительной причине, отрабатывают их в дополнительное время в присутствии лаборанта, после допуска преподавателя. Студенты, не выполнившие все виды работ, к экзамену не допускаются. Кроме того, при оценке учитывается активность и посещаемость студентов во время занятий.

будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подсказывание и списывание во время сдачи СРС, промежуточного контроля и финального экзамена, копирование решенных задач другими лицами, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, несанкционированном доступе в Интранет, пользовании шпаргалками, получит итоговую оценку «F».

За консультациями по выполнению самостоятельных работ (СРС), их сдачей и защитой, а также за дополнительной информацией по пройденному материалу и всеми другими возникающими вопросами по читаемому курсу обращайтесь к преподавателю в период его офис-часов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оценка по буквенной системе | Цифровой эквивалент баллов | %-ное содержание | Оценка по традиционной системе |
| А | 4,0 | 95-100 | Отлично |
| А- | 3,67 | 90-94 |
| В+ | 3,33 | 85-89 | Хорошо |
| В | 3,0 | 80-84 |
| В- | 2,67 | 75-79 |
| С+ | 2,33 | 70-74 | Удовлетворительно |
| С | 2,0 | 65-69 |
| С- | 1,67 | 60-64 |
| D+ | 1,33 | 55-59 |
| D- | 1,0 | 50-54 |
| F | 0 | 0-49 | Неудовлетворительно |
| I  (Incomplete) | - | - | «Дисциплина не завершена»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| P  (Pass) | **-** | **-** | «Зачтено»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| NP  (No Рass) | **-** | **-** | «Не зачтено»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| W  (Withdrawal) | - | - | «Отказ от дисциплины»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| AW  (Academic Withdrawal) |  |  | Снятие с дисциплины по академическим причинам  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| AU  (Audit) | - | - | «Дисциплина прослушана»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| Атт. |  | 30-60  50-100 | Аттестован |
| Не атт. |  | 0-29  0-49 | Не аттестован |
| R (Retake) | - | - | Повторное изучение дисциплины |

*Рассмотрено на заседании кафедры биофизики и биомедицины*

*протокол № 1 от « 27 августа» 2013 г.*

**Зав. кафедрой, профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Т.Тулеуханов**

**Лекторы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ю.А.Шаповалов**