

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ТГПУ)

Утверждаю

декан факультета / *Рыжов В.А.*
директор института
12 октября 2011 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б.3.05 ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

(УКАЗЫВАЕТСЯ НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СООТВЕТСТВИИ С РАБОЧИМ УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ)

ТРУДОЕМКОСТЬ (В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ) 9

Направление подготовки: 020100.62 Химия

Профиль подготовки: Физическая химия

Степень (квалификация) выпускника: бакалавр

1. Цели изучения дисциплины.

Формирование систематизированных знаний о составе, строении, преобразованиях в процессе жизнедеятельности соединений, входящих в состав живых организмов и механизмов реализации наследственной информации.

2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина «Химические основы биологических процессов» относится к дисциплинам профессионального (специального) цикла.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов биологических и химических циклов на предыдущих уровнях образования.

В свою очередь, дисциплина «Химические основы биологических процессов» является основой для углубленного изучения таких разделов как физическая, органическая и коллоидная химия.

3. Требования к уровню освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие профессиональных компетенций (ПК-1, ПК-2, ПК – 3, ПК – 4, ПК-6, ПК-9), общекультурных компетенций (ОК – 13, ОК – 14, ОК – 15).

В результате изучения дисциплины «Химические основы биологических процессов» студент должен

- знать сущность важнейших биохимических процессов, протекающих в живых организмах и составляющих его обмен веществ;
- знать технику биохимических исследований;
- уметь самостоятельно приобретать знания в процессе работы с литературой и выполнения лабораторных заданий;
- уметь самостоятельно ставить опыты, проводить наблюдения, анализировать полученные результаты экспериментов при помощи современных информационных технологий и формулировать выводы;
- уметь применять полученные теоретические знания и навыки лабораторных исследований в процессе работы в области науки «Биохимия»;
- уметь применять полученные знания и навыки при выполнении курсовых и дипломных работ и в будущей профессиональной деятельности;
- уметь работать с лабораторным оборудованием (центрифугой, микроскопом, весами различного типа);
- владеть навыками экспериментальной работы;
- владеть анализом и сопоставлением материалов собственных наблюдений;
- владеть навыками организации научно-исследовательской деятельности учащихся.

4. Общая трудоемкость дисциплины 9 зачетных единиц и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Трудоемкость : (в соответствии с учебным планом)	Распределение по семестрам (в соответствии с учебным планом) (час)	
	Всего: 324	№ семестра 7	№ семестра 8
Аудиторные занятия	162	90	72
Лекции	66	30	36
Практические занятия			
Семинары			
Лабораторные работы	96	60	36
Другие виды аудиторных работ	54	27	27
Другие виды работ			
Самостоятельная работа	108	58	50
Занятия в интерактиве	50	25	25
Курсовой проект (работа)			
Реферат			
Расчётно-графические работы			
Формы текущего контроля		Коллоквиумы, контрольные работы, рефераты, доклады, тестирование	Коллоквиумы, контрольные работы, рефераты, доклады, тестирование
Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом	54	Экзамен	Экзамен

5. Содержание программы учебной дисциплины.

5.1. Содержание учебной дисциплины.

№п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Аудиторные часы					Самостоятельная работа (час)
		всего	лекции	практические (семинары)	Лабораторные	В т.ч. интерактивные формы обучения (не менее 10 %)	
1	Введение. Химический состав организмов	10	8	0	10	10	30
2	Белки	20	10	0	28	10	30
3	Нуклеиновые кислоты	10	10	0	10	10	20
4	Ферменты. Витамины	12	10	0	24	10	20
5	Обмен веществ и его регуляция	12	28	0	24	10	29
	Итого:	162 час/9 зач. ед	66	0	96	50 час/23 % 31%	108

5.2. Содержание разделов дисциплины.

5.2.1 *Введение. Химический состав организмов.* Предмет биохимии, связь с другими науками, производством. Характеристика разделов биохимии. История развития биохимии. Методы биохимических исследований. Понятие о макро-, микро- и ультрамикрорезультатах в составе живой материи. Процентное содержание белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, минеральных веществ в организмах.

5.2.2 *Белки.* Элементарный состав белков. Методы выделения и очистки белков. Аминокислотный состав белков. Пептиды: распространение в природе, биологическая роль. Полипептидная теория строения белков и ее доказательства. Структуры белковой молекулы. Физические, химические свойства белков, биологическая активность. Классификация белков.

5.2.3 *Нуклеиновые кислоты.* История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Химический состав. Нуклеотиды, нуклеозиды: строение, номенклатура, биологическая роль. Сравнительная характеристика ДНК и РНК по химическому составу, молекулярной массе, содержанию и локализации в клетке. Закономерности нуклеотидного состава ДНК. Структура и свойства ДНК. Классификация РНК. Транспортные РНК: методы их выделения,

Состояние воды в тканях. Роль воды в процессах жизнедеятельности. Регуляция водного обмена. Минеральный обмен. Участие минеральных веществ в формировании третичной и четвертичной структуры биополимеров. Участие минеральных веществ в ферментативном катализе. Роль минеральных соединений в обмене нуклеиновых кислот, белков, углеводов и липидов. Обмен минеральных веществ. Гормоны. Номенклатура и классификация гормонов. Применение гормонов в сельском хозяйстве и в медицине. Стероидные гормоны: строение, свойства и функциональная активность кортикостерона, тестостерона, эстрадиола, экдизона (гормона линьки насекомых). Механизм действия стероидных гормонов. Пептидные гормоны, структура и функции. Характеристика важнейших из них, механизм действия. Прочие гормоны: адреналин, тироксин, фитогормоны, простагландины, структура и механизм действия. Регуляция процессов жизнедеятельности. Уровни регуляции процессов жизнедеятельности: метаболитный, оперонный, клеточный, организменный, популяционный. Метаболитный уровень регуляции. Регуляция активности ферментов. Оперонный уровень регуляции. Понятие об опероне. Регуляция биосинтеза макромолекул. Принцип обратной связи в регуляции обмена веществ. Клеточный уровень регуляции. Проницаемость плазматической и клеточной мембран. Транспорт метаболитов в клетке. Ядерно-цитоплазматические отношения. Организменный уровень регуляции. Гормональная регуляция биосинтеза макромолекул. Регуляция биосинтеза гормонов при посредстве тропинов. Роль циклической АМФ в осуществлении действия гормонов. Популяционный уровень регуляции. Антибиотики микробов, фитонциды растений, телергоны животных и их влияние на процессы жизнедеятельности.

5.3. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы
1	5.2.2	Знакомство с правилами работы в биохимической лаборатории. Получение растворов растительного и животного белка. Цветные реакции на аминокислоты и белки (биуретовая, нингидриновая, ксантопротеиновая, Адамкевича, Паули, Милона, Фоля). Сравнительное исследование аминокислотного состава яичного белка и желатина. Реакции осаждения белков. Высаливание белков сульфатом аммония. Осаждение белков при кипячении. Осаждение белков концентрированными минеральными и органическими кислотами. Осаждение белков солями тяжелых металлов. Осаждение белков алкалоидными реактивами. Осаждение белков органическими растворителями. Хроматографическое разделение аминокислот. Диализ белков. Выделение

		дезоксинуклеопро теи нов из селезенки и определение дезоксирибозы с дифениламином.
2	5.2.3	Гидролиз нуклеопро теи нов. Выделение рибонуклеопро теи нов из дрожжей и качественное определение продуктов их гидролиза. Выделение дезоксирибонуклеопро теи нов из селезенки и проведение качественных реакций на продукты их гидролиза.
3	5.2.4	Свойства ферментов. Влияние температуры на активность β -фруктофуранозидазы (КФ 3.2.1.26, сахараза, инвертаза). Влияние активаторов и ингибиторов на активность α -амилазы слюны (КФ 3.2.1.1). Специфичность действия ферментов. Сравнение действия ферментов и катализаторов неорганической природы. Влияние pH среды на активность амилазы. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата. Определение K_m по Михаэлису – Ментен и Лайнуиверу – Бэрку. Определение активности каталазы по Баху и Опарину. Количественное определение содержания рутина (витамина Р) в растительных объектах. Количественное определение свободной и связанной аскорбиновой кислоты. Качественные реакции на витамины.
4	5.2.5	Качественные реакции на углеводы. Изучение свойств редуцирующих сахаров. Использование неорганического фосфата в процессе брожения. Ферментативный синтез фруктозо-1,6-дифосфата. Определение содержания углеводов в овощах и фруктах методом Бертрана. Определение аминного азота медным способом. Накопление свободных аминных групп в процессе гидролиза белка при участии трипсина. Количественное определение белка методом Бредфорд. Изучение физико-химических свойств жиров. Исследование действия липазы поджелудочной железы. Влияние желчи на активность липазы. Качественные реакции на желчные кислоты.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Основная литература:

1. Биологическая химия : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ю. Б. Филиппович [и др.] ; под ред. Н. И. Ковалевской. – М. : Академия, 2005. – 256 с.

2. Войцековская, С. А. Биохимия и основы биорегуляции организмов. Молекулярная биология : практикум / С. А. Войцековская, Т. Г. Угай. – Томск : издательство ТГПУ, 2007. – 92 с.
3. Войцековская, С. А. Биохимия и основы биорегуляции организмов. Биологическая химия. Молекулярная биология. Белки и нуклеиновые кислоты : учебное пособие / С. А. Войцековская. – Томск : издательство ТГПУ, 2009. – 76 с.

4.

6.2. Дополнительная литература:

1. Биохимия : учебник для вузов / В. Г. Щербаков [и др.] ; под ред. В. Г. Щербакова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – СПб. : ГИОРД, 2003. – 440 с.
2. Биохимия растений / Л. А. Красильникова [и др.]. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. – 224 с.
3. Ботаника с основами фитоценологии. Биологические основы сельского хозяйства. Биохимия и основы биорегуляции организмов : контрольные задания / В. Е. Аристархова. [и др.]. – Томск : издательство ТГПУ, 2005. – 108 с.
4. Кнорре, Д. Г. Биологическая химия / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина. – М. : Высшая школа, 2002. – 229 с.
5. Куделина, О. В. Общая биохимия : учебное пособие для вузов / О. В. Куделина. – Томск : издательство ТГПУ, 2003. – 46 с.
6. Лещук, Р. И. Практикум по биохимии / Р. И. Лещук, О. Б. Вайшля, С. А. Войцековская. – Томск : издательство ТГУ, 2002. – 186 с.
7. Проскурина, И. К. Биохимия : учебное пособие для вузов / И. К. Проскурина. – М. : Владос, 2001. – 236 с.
8. Чикин, А. А. Практикум по биохимии : учебное пособие / А. А. Чикин. – Минск : Новое знание, 2002. – 186 с.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

1. <http://bioword/narod.ru/> - Биологический словарь.
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
3. <http://www.rusplant.ru/> - журнал «Физиология растений»
4. <http://www.agrobiology.ru/> - журнал «Сельскохозяйственная биология. Серия: Биология растений. Серия: Биология животных»
5. Информационно-справочные и поисковые системы: научная электронная библиотека e-library; - Rambler, Yandex, Google

6.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для проведения лабораторного практикума необходима специализированная лаборатория, оснащённая вытяжным шкафом; приборы: электронные весы, термостат; фотоколориметр; муфельная печь; центрифуга; электрическая плитка; микроскопы и оборудование для микроскопирования; реактивы и химическая посуда.

Чтение лекций должно быть обеспечено мультимедийным проектором, экраном, ксероксом для размножения раздаточного материала.

№п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины (модуля)	Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения	Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов
1	Введение. Химический состав организмов	Растительные и животные объекты	CD- ROM, мультимедийные материалы, интерактивная доска.
2	Белки	Растительные и животные объекты	CD- ROM, мультимедийные материалы, интерактивная доска.
3	Нуклеиновые кислоты	Растительные и животные объекты, проростки растений	CD- ROM, мультимедийные материалы, мультимедийные учебные пособия: «Биология ЗАО Просвещение МЕДИА», Открытая биология ООО, «Физикон», интерактивная доска.
4	Ферменты. Витамины	Растительные и животные объекты, проростки растений	CD- ROM, мультимедийные материалы, микроскопы Альтами 104, мультимедийные учебные пособия: «Биология ЗАО Просвещение МЕДИА», Открытая биология ООО, «Физикон», интерактивная доска.
5	Обмен веществ и его регуляция	Растительные и животные объекты	CD- ROM, мультимедийные материалы, интерактивная доска.

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

7.1. Методические рекомендации (материалы) преподавателю

Программа изучения дисциплины построена на последовательном анализе строения, свойств и функций основных классов органических соединений, входящих в состав живых организмов, и процессов их обмена. Такие важнейшие вопросы, как энергетика обмена веществ, его гормональная регуляция, биологическое окисление, взаимосвязь обмена веществ и его регуляция, изучаются в заключительном разделе дисциплины и требуют использования студентами ранее полученных основ знаний по строению и обмену органических соединений. Изучение дисциплины завершается освоением общих принципов биорегуляции организмов на разных уровнях: метаболитном, оперонном, клеточном, организменном, популяционном. Теоретические знания, полученные из лекционного курса, закрепляются на лабораторных занятиях, на которых также вырабатываются практические умения обращения с химическим оборудованием и реактивами. Промежуточные срезы знаний проводятся после изучения основных разделов дисциплины в письменной форме (контрольные работы) и (или) тестированием. Тестирование проводится в компьютерном классе с использованием специальной программы. Задания находятся на сайте ТГПУ. Тестирование студенты могут осуществлять в свободном доступе в качестве самостоятельной подготовки, как по отдельным темам, так и по разделам дисциплины. Изучение дисциплины завершается итоговым экзаменом. В течение всего обучения студенты выполняют индивидуальные задания, разрабатываемыми преподавателями по всем изучаемым темам курса, могут выполнять курсовую работу или рефераты.

В процессе обучения обязательно предусматриваются интерактивная форма обучения на практических занятиях – занятия в диалоговой форме и в форме дискуссии, оппонирование студентами рефератов по определенным темам, выполненным другими студентами по индивидуальному заданию.

7.2. Методические рекомендации для студентов.

Часть учебного материала дисциплины «Биохимия» учебным планом отводится на самостоятельное изучение студентами. Вопросы, рекомендованные к самостоятельному изучению, обычно не рассматриваются во время аудиторных занятий из-за недостатка времени. Знание их существенно расширяет у обучающихся кругозор, эрудированность и, соответственно, способствует формированию всех перечисленных выше компетенций (ПК, ОК).

План самостоятельной работы студентов

Общее количество часов, выносимых на самостоятельную работу: 108 час

№	Раздел дисциплины	Перечень вопросов (заданий)	Кол-во часов	Форма контроля
1	Введение. Химический состав	1. Понятие об макро-, микро-, ультрамикрорезлементах. 2. Роль отдельных химических	10	Тестирование

	организмов	элементов в химическом составе организмов.		
2	Белки	1. Биологически активные пептиды, их роль в организме. 2. Современные методы химического синтеза пептидов. 3. Методы определения С- и N-концевых аминокислот.	25	Контрольная работа
3	Нуклеиновые кислоты	1. Концепция «Мир РНК». 2. Современные представления о функциях мРНК.	25	Контрольная работа Тестирование
4	Ферменты. Витамины	1. Современные подходы к классификации ферментов. 2. Механизмы действия отдельных ферментов. 3. Методы определения активности ферментов. 1. История изучения витаминов. 2. Механизм совместного действия витаминов С и Р. 3. Из истории изучения биофлавоноидов.	20	Коллоквиум Доклад
5	Обмен веществ и его регуляция	1. Пути регуляции дыхательного обмена (локализация в клетке реакций дыхательного обмена, регуляция дыхательного обмена). 2. Влияние внешних условий на обмен углеводов. 3. Строение, функции и классификация углеводов. 4. Нематричный синтез пептидов в бактериальных клетках. 5. Регуляция трансляции у эукариот. 6. Регуляция трансляции в клетках прокариот. 7. Характеристика отдельных классов липидов. 8. Методы качественного анализа отдельных классов липидов. 9. Обмен холестерина.	38	Самостоятельная работа Реферат Коллоквиум

8. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

8.1. Тематика рефератов (докладов, эссе).

1. Биологически активные пептиды.
2. Стрессовые белки.
3. Гистоновые белки хроматина: их свойства и функции.
4. Негистоновые белки хроматина.
5. Структурная организация хроматина эукариотических клеток.
6. Химические компоненты хроматина ядра.
7. Внеядерные геномы.
8. Ферменты нуклеазы.
9. Действие недостатка кислорода как экологического фактора на некоторые биохимические процессы в растениях.
10. Особенности репликации ДНК у эукариот.

8.2. Вопросы и задания для самостоятельной работы, в том числе групповой самостоятельной работы обучающихся.

1. Какие методы используют для выделения и фракционирования белков?
2. Охарактеризуйте первичную структуру белка и методы ее изучения.
3. С помощью каких реакций можно обнаружить белки в составе биологических объектов?
4. Какое значение имеют исследования изоферментов для медицины, генетики, селекции?
5. Расскажите о промышленном получении и практическом использовании ферментов.
6. Какие факторы вызывают обратимое и необратимое осаждение белков?
7. Охарактеризуйте биоактивные соединения: авитамины, антибиотики, фитонциды, гербициды (назовите важнейших представителей и опишите механизм их действия).
8. Какими методами определяют молекулярную массу нуклеиновых кислот?
9. С помощью каких методических подходов можно изучить первичную структуру нуклеиновых кислот?
10. Как применяются гормоны в сельском хозяйстве и медицине?

8.3. Вопросы для самопроверки, диалогов, обсуждений, дискуссий, экспертиз.

1. Проблемы генетической инженерии растений.
2. Перспективы развития метода получения моноклональных антител.
3. Клонирование позвоночных.
4. Дальнейшее развитие программы «Геном человека».
5. Получение генномодифицированных организмов.
6. Генномодифицированные продукты: факторы риска.
7. Регуляция процесса трансляции у прокариот.
8. Регуляция процесса трансляции у эукариот: перспективы развития проблемы.

9. Биологически активные белки и пептиды.
10. Нейропептиды: синтез и функции.

8.4. Примеры тестов.

№ вопроса или номера ответа	Тема задания	№ банка однотипных ответов	Текст задания или ответа	№ правильного ответа	Аудио (если имеется)	Видео (если имеется)
1	1	1	Связь между соседними аминокислотами в молекуле белка	4		
1	Ответ	1	ионная			
2	Ответ	1	гликозидная			
3	Ответ	1	водородная			
4	Ответ	1	пептидная			
2	1	2	Мономерами белков являются	1		
1	Ответ	2	аминокислоты			
2	Ответ	2	азотистые основания			
3	Ответ	2	нуклеотиды			
4	Ответ	2	жирные кислоты			
3	1	3	Какая структура белковой молекулы представлена последовательным расположением аминокислотных остатков в одной или нескольких полипептидных цепях?	1		
1	Ответ	3	Первичная			
2	Ответ	3	Вторичная			
3	Ответ	3	Третичная			
4	Ответ	3	Четвертичная			
4	1	3	Какая структура белковой молекулы представляет собой взаимное расположение в пространстве нескольких полипептидных цепей, что обеспечивает проявление биологической функции?	4		

5	1	4	Аминокислота является структурным компонентом	1		
1	Отв ет	4	белка			
2	Отв ет	4	АТФ			
3	Отв ет	4	липидов			
4	Отв ет	4	крахмала			
6	2	5	Изоэлектрическая точка белка – это	2		
1	Отв ет	5	величина заряда белковой молекулы			
2	Отв ет	5	значение рН среды, при котором молекула белка электронейтральна			
3	Отв ет	5	значение рН среды, при котором молекула белка заряжена положительно			
4	Отв ет	5	значение рН среды, при котором молекула белка заряжена отрицательно			
7	2	6	Белок, обладающий всеми характерными природными свойствами, называется	1		
1	Отв ет	6	нативным			
2	Отв ет	6	денатурированным			
3	Отв ет	6	активным			
4	Отв ет	6	незаменимым			
8	2	7	Изменение пространственной конфигурации белка, без изменения его первичной структуры, сопровождающееся потерей характерных для него свойств, называется	1		
1	Отв ет	7	денатурацией			
2	Отв ет	7	деградацией			
3	Отв ет	7	ренатурацией			
4	Отв ет	7	гидролизом			
9	2	8	Для денатурированных белков характерно	2		
1	Отв ет	8	наличие водородных связей			
2	Отв ет	8	наличие пептидных связей			
3	Отв ет	8	вторичная и третичная структура			
4	Отв ет	8	четвертичная структура			
10	2	9	В изоэлектрической точке белок	1		

1	Отв ет	9	не имеет суммарного электрического заряда			
2	Отв ет	9	является катионом			
3	Отв ет	9	является анионом			
4	Отв ет	9	денатурирован			

8.5. Перечень вопросов для промежуточной аттестации (к экзамену)

1. Аминокислотный состав белков.
2. Полипептидная теория строения белков и ее доказательства.
3. Структура белковой молекулы.
4. Химические, физические свойства, функции белков.
5. Пептиды: химическая природа, биологическая роль.
6. Классификация белков. Характеристика простых и сложных белков.
7. Сходство и отличия ферментов от катализаторов небелковой природы.
8. Строение ферментов.
9. Понятие об изоферментах. Значение исследования изоферментов для медицины, генетики и селекции.
10. Свойства ферментов.
11. Механизм действия ферментов.
12. Классификация ферментов, характеристика основных классов.
13. Взаимосвязь ферментов и витаминов. Биохимическая сущность авитаминозов.
14. Характеристика основных водо- и жирорастворимых витаминов.
15. Взаимосвязь обмена белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов.
16. Механизм β -окисления высших жирных кислот.
17. Гликолиз. Химизм превращения глюкозы при этом процессе.
18. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты.
19. Молочнокислое и спиртовое брожения.
20. Дыхание. Этапы клеточного дыхания. Энергетический эффект.
21. Матричная теория биосинтеза белков.
22. Регуляция рибосомального синтеза белков.

8.6. Темы для написания курсовой работы (представляются на выбор обучающегося, если предусмотрено рабочим планом).

1. Обратные транскриптазы и их биологическая роль.
2. Регуляция транскрипции.
3. Репликация и транскрипция РНК-содержащих вирусов.
4. История открытия и изучения витаминов.
5. Синтез белков теплового шока.
6. Структура и функции протонной АТФазы.
7. Оперонный уровень регуляции обмена веществ.

8. Проблемы и перспективы использования современных нанотехнологий.

8.7. Формы контроля самостоятельной работы.

Основными формами контроля самостоятельной работы при изучении дисциплины «Химические основы биологических процессов» являются: коллоквиумы, контрольные работы, подготовка докладов, рефератов (план самостоятельной работы студентов).

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 020100. 62 Химия

профиль: Физическая химия

(указывается код и наименование направления подготовки)

Рабочая программа учебной дисциплины составлена:

к.б.н., доц., специалистом по УМР каф. биологии растений и биохимии ТГПУ Войцекской Светланой Анатольевной ВВ

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры биологии растений и биохимии:

протокол № 1 от 31 августа 2011 года.

Зав. кафедрой  Минич А. С.

(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией биолого-химического факультета:

протокол № 1 от 2 сентября 2011 года.

Председатель методической комиссии БХФ  Князева Е.П.

(подпись)

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в программу учебной дисциплины Б. 3. В.05 «Химические основы биологических процессов» на 2012 — 2013 учебный год.

В программе учебной дисциплины дополнений и изменений нет.

Программа утверждена на заседании кафедры биологии растений и биохимии, протокол № 1 от «31» августа 2012 года.

Доцент каф. биологии растений и биохимии ВСК С.А. Войцеконская

Заведующий кафедрой  А.С. Минич

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в программу учебной дисциплины Б. 3. В.05 «Химические основы биологических процессов» на 2013 — 2014 учебный год.

В программе учебной дисциплины дополнений и изменений нет.

Программа утверждена на заседании кафедры биологии растений и биохимии, протокол № 1 от «31» августа 2013 года.

Специалист по УМР, доцент каф. биологии растений и биохимии Всц С.А. Войцеконская

Заведующий кафедрой  А.С. Минич

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу учебной дисциплины Б.3.05 Химические основы биологических процессов на 2014 — 2015 учебный год.

Внести следующие изменения в рабочую программу:
пункт 6.3., Средства обеспечения дисциплины:

1) **Архив журнала Science**, The American Association for the Advancement of Science (AAAS) - Американская ассоциация по развитию науки - некоммерческая организация, сообщество ученых, созданное в целях поддержки науки, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 01.01.2012 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров вуза. <http://www.sciencemag.org/content/by/year#classic>

2) **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU**. При поддержке РФФИ. Лицензионное соглашение №916 от 12.01.2004 г. на период с 12.01.2004 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров ТГПУ. <http://elibrary.ru>

3) **Архив научных журналов 2011 Cambridge Journals Digital**. Издательство Cambridge University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 30.03.12 - бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров вуза. <http://journals.cambridge.org/action/stream?pageId=3216&level=2>

4) **Архивы 169 журналов издательства Oxford University Press**. Издательство Oxford University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 14.03.12 - бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров вуза. <http://www.oxfordjournals.org/>

5) **Цифровой архив электронных журналов издательства Taylor&Francis**. Издательство Taylor&Francis Group, НП «НЭИКОН». Договор №316-РН-211 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров ТГПУ. <http://arch.neicon.ru/xmlui/>

6) **УИС Россия (Университетская информационная система РОССИЯ)**, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова (Научно-исследовательский вычислительный центр, Экономический факультет), Автономная некоммерческая организация Центр информационных исследований (АНО ЦИИ). Письмо-заявка № 21/300 от 01.03.2010 г. на период с 01.03.2010 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** с компьютеров библиотеки ТГПУ и при индивидуальной регистрации по запросу. <http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp>

7) **Архив журнала Nature**. Научное издательство Nature Publishing Group, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 27.09.12 - бессрочно. **Сумма договора:** оплата оказанных услуг производится из средств Минобрнауки. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров ТГПУ. <http://www.nature.com/nature/index.html>

8) **Электронная библиотека ТГПУ**. <http://libserv.tspu.edu.ru/>

Программа утверждена на заседании кафедры биологии растений и биохимии растений и биохимии, протокол № 1 от «29» августа 2014 года.

Доцент кафедры Биологии растений и биохимии

Заведующий кафедрой Биологии растений и биохимии

Сергеева М.А.

Минич А.С.