

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Факультет нано- и биомедицинских технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебно-методической работе,
профессор

Е.Г. Елина

« 05 »

2016 г.



Рабочая программа дисциплины

Основы биохимии

Направление подготовки бакалавриата
22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль подготовки бакалавриата
«Материаловедение фармацевтического и медицинского назначения»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
очная

Саратов, 2016 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы биохимии» является передача знаний слушателям курса о строении живых клеток и организмов, а также их жизнедеятельности, протекании физико-химических процессов внутри и вне организма; закрепление полученного материала с целью его использования в профессиональной и учебно-научной деятельности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- набор, структурирование и обобщение знаний в области строения и функций белков; транспорта углеводов, липидов, нуклеотидов, аминокислот, а также их строения и свойств; протекания основных каталитических, ферментативных реакциях; энергетического транспорта; основ генетики; онкогенеза; матричных биосинтезов.
- получение и систематизация знаний о современных физико-химических методах характеристики субстрата и протекания биологических реакций;
- получение умений относительно процесса поиска и систематизации информации обучающимися с целью применения полученных знаний при освоении материала других научных программ и курсов;
- применение полученных после освоения курса владений для научно-технического творчества.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина по выбору «Основы биохимии» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» и изучается студентами дневного отделения факультета нано- и биомедицинских технологий СГУ, обучающимися по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и профилю «Материаловедение фармацевтического и медицинского назначения», в течение 1 учебного семестра.

Теоретический и практический материал дисциплины опирается на ранее приобретенные студентами знания по физике, химии, биофизике, материаловедению и подготавливает студентов к изучению таких дисциплин как «Основы физико-химических процессов, лежащих в основе работы биодатчиков различных типов», «Физико-химические основы капсулирования и создания нанокомпозитов», «Методы исследования, экспертиза материалов и процессов».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Основы биохимии» формируются следующие компетенции: СПК-1, СПК-3, ПК-7.

СПК-1. Способность и готовность к выбору материала и технологии для капсулирования лекарственных средств, включая выбор технологического процесса, необходимо-го технологического оборудования, с соблюдением международных стандартов.

СПК-3. Способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать на практике знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств биосовместимых материалов, проводить комплексные исследования, стандартные и сертификационные испытания.

ПК-7. Готовность проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов.

В результате освоения дисциплины обучающийся студент должен:

- знать химическую природу обмена веществ, энергетической передачи, взаимосвязь этих процессов с деятельностью органов и тканей живых организмов, функции углеводов, липидов, белков, нуклеотидов, необходимость окисления липидов;
- уметь выводить причинно-следственные связи функционирования разных органов и тканей живых организмов, характеризовать методы анализа содержания и активности биологических веществ в органах и тканях, использовать знания для прогнозирования тераностики основных классов заболеваний с учетом безопасности и надежности согласно международным нормам стандартов;
- владеть актуальной информацией по методам анализа протекания метаболических процессов, терапии различных видов заболеваний с минимальными побочными эффектами, информацией об условиях проведения испытаний новых лекарственных средств с учетом знаний об органической химии и биологии с целью минимизации вреда и максимально возможного уровня качества во время проведения опытов.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4 зачетных единицы**, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семес тр	Недел я	Виды учебной работы, включая самостоятельную	Формы текущего контроля успеваемости (по
					ти)

			семес тра	работу студентов и трудоемкость (в часах)				неделям семестра) Формы промежуто чной аттестации (по семестрам)
				Лек	Лаб.	Пр.	СРС	
1	Введение. Связь биохимии с фармацевтическими науками.	1	1	1			2	Выборочны й опрос
2	Белки, аминокислоты		1,2	1		1	3	Выборочны й опрос, доклад
3	Клетка-строение и функции. Ферменты		2	1		1	3	Выборочны й опрос, доклад
4	Витамины		2	1			3	Выборочны й опрос
5	Матричные биосинтезы		3,4	2		1	6	Выборочны й опрос, доклад
6	Углеводы		4	2		1	5	Выборочны й опрос, доклад
7	Липиды		5	1		1	4	Выборочны й опрос, доклад
8	Мембраны		5	1			4	Выборочны й опрос
9	Энергетический обмен		6	2		1	6	Выборочны й опрос
10	Обмен углеводов		7	2		1	6	Выборочны й опрос, доклад
11	Обмен липидов		8	2		1	6	Выборочны й опрос
12	Обмен белков, нуклеотидов		9	2		1	6	Выборочны й опрос, доклад
13	Обмен веществ, гормональная регуляция		10	2		1	6	Выборочны й опрос
14	Биохимия крови		11	2		1	6	Выборочны й опрос, доклад
15	Биохимия тканей. Канцерогенез.		12, 13	2		1	6	Выборочны й опрос
	Итого:		24		12	72	Экзамен (36ч.)	

Содержание дисциплины

1. *Введение. Связь биохимии с фармацевтическими науками.* Предмет и задачи биохимии. Место биохимии в современной науке. Связь биохимии с фармацевтикой, физической химией, биологией, тераностикой.
2. *Белки, аминокислоты.* Физические и химические свойства. Биологические функции белков, аминокислот, пептидов. Пептидная связь. Вторичные структуры белков. Структурные и глобулярные белки. Аминокислотный анализ, анализ белков.
3. *Клетка-строение и функции. Ферменты.* Структура клеток, клеточные компоненты. Структура и функции основных частей клетки. Классы ферментов. Ферментативная активность. Ингибиторы, коферменты.
4. *Витамины.* Функции витаминов. Жиро- и водорастворимые витамины.
5. *Матричные биосинтезы.* Строение и функции ДНК и РНК. Репликация ДНК. Транскрипция РНК. Ингибиторы матричных биосинтезов: лекарственные препараты, яды и бактериальные токсины. Механизмы генетической изменчивости: эволюционная изменчивость, полиморфизм белков. Наследственные болезни. Использование рекомбинантных ДНК в медицине.
6. *Углеводы.* Свойства углеводов, значимость для организма. Гликолиз. Гексозомонофосфатный путь. Регуляция углеводного обмена.
7. *Липиды.* Метаболизм жиров. Источники жиров. Пути деградации жирных кислот. Биосинтез различных видов липидов.
8. *Мембраны.* Строение, функции биомембран. Биомембраны-часть пассивного и активного транспорта биологически активных веществ, примеры.
9. *Энергетический обмен.* Источники энергии. Пути получения энергии. Синтез АТФ. Аккумуляция энергии. Фотосинтез. Дыхание. Цитратный цикл.
10. *Обмен углеводов.* Механизм трансмембранного переноса глюкозы и других моносахаридов в клетки. Метаболизм глюкозы в клетке. Регуляция метаболизма гликогена. Синтез глюкозы в печени (глюконеогенез). Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Метаболизм фруктозы и галактозы.
11. *Обмен липидов.* Переваривание и всасывание пищевых липидов. Обмен триацилглицеролов. Обмен жирных кислот и кетоновых тел. Перекисное окисление липидов, роль в патогенезе повреждений клетки
12. *Обмен веществ, гормональная регуляция.* Основные системы регуляции метаболизма и межклеточной коммуникации. Взаимодействие гормонов с рецепторами и механизмы передачи гормональных сигналов в клетки. Строение, биосинтез и биологическое действие гормонов. Регуляция водно-солевого обмена. Роль гормонов в регуляции репродуктивной функции организма.
13. *Обмен белков, нуклеотидов.* Биологическая ценность белков. Переваривание белков. Катаболизм аминокислот. Обмен отдельных аминокислот. Переваривание нуклеиновых кислот пищи в желудочно-кишечном тракте. Синтез пуриновых нуклеотидов. Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Ферменты синтеза рибо- и

дезоксирибонуклеотидов как мишени для действия противовирусных и противоопухолевых препаратов.

14. *Биохимия крови.* Метаболизм эритроцитов. Особенности метаболизма фагоцитирующих клеток. Свёртывающая система крови. Белки плазмы крови.

15. *Биохимия тканей.* Канцерогенез. Биохимия соединительной ткани, костной ткани, ткани зубов, жировой и нервной тканей.

Причины возникновения опухолей. Характеристика опухолевых клеток. Инвазия и метастазирование. Основные принципы диагностики опухолей и лечения рака.

Примерная тематика практических занятий (семинаров)

1. Место биохимии в современной науке, связь с остальными науками.
2. Виды белков, функции. Источники белков.
3. Необходимость углеводов для жизнедеятельности.
4. Диета с точки зрения биохимии. Диетология.
5. Современные методы борьбы с раком.
6. Ранняя и поздняя диагностика рака.
7. Влияние гормонов на процессы жизнедеятельности.
8. Пероксидное окисление липидов.
9. Проблема старения – какие возможны пути решения.
10. Мембрана клетки.
11. Энергетический обмен.
12. ДНК, РНК – строение, функции.

По теме семинара учащимся предлагается подготовить доклад-сообщение, которое будет обсуждаться с остальной группой. При этом докладчик готовит презентацию и представляет её, а остальные студенты должны будут самостоятельно также проработать обозначенную тему и вынести на мини-обсуждение тот или иной вопрос в пределах темы.

Примечание:

Темы для семинарских занятий выбираются и конкретизируются преподавателем, ведущим семинары, по согласованию с преподавателем, читающим лекции.

5. Образовательные технологии

При реализации различных видов учебной работы (лекции, практическая работа, самостоятельная работа) используются следующие современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проблемно-ориентированное обучение;
- дискуссионно-реферативное обучение.

Практические аудиторные занятия проходят по методу «полного погружения», что позволяет в полной мере (90%) работать в интерактивном режиме, что, на данный момент, является наиболее продуктивным методом.

Лекционные занятия подразумевают использование пассивного метода, но часть времени на лекциях будет посвящена экспресс - опросам по пройденному материалу, по текущему материалу на базе имеющихся знаний и дискуссии на тему, предложенную для самостоятельной проработки.

Занятия на семинарах проходят в интерактивном режиме в виде проблемных дискуссий, круглых столов. Для повышения качества обучения и закрепления полученного материала применяется проектная технология.

При проведении части практических (семинарских) занятий в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой (ПК и проектором), студентами излагаются и аудиторно анализируются рефераты.

Максимальный уровень освоения материала возможен при учете личностного уровня содержания образования, поэтому практическая работа проходит в форме семинаров-беседы, -дискуссии, -конференции, -игры, рефлексивных семинаров.

Условия обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- учебные аудитории, в которых проводятся занятия со студентами с нарушениями слуха, оборудованы мультимедийной системой (ПК и проектор), компьютерные тифлотехнологии базируются на комплексе аппаратных и программных средств, обеспечивающих преобразование компьютерной информации в доступные для слабовидящих формы (укрупненный текст);

- в образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения;

- разработка индивидуальных учебных планов и индивидуальных графиков обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями, выбор наиболее удобного места занятий для них (организация специальных мест для обучения, а также использование дистанционных образовательных технологий).

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа студентов в объеме 72 часов по дисциплине «Основы биохимии» проводится в течение всего периода изучения дисциплины и заключается в подготовке к лекциям, чтении, изучении, если необходимо, нахождении литературы, к экзамену, семинарским занятиям.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателей (консультации и помощь в написании рефератов) и индивидуальную работу студента в компьютерном классе или библиотеке.

Рекомендуется:

- для качественного усвоения материала лекций разбирать вопросы, изложенные в каждой очередной лекции, до следующей, по непонятым деталям консультироваться у лектора, читать соответствующую литературу;

- при подготовке к семинарским занятиям пользоваться рекомендациями преподавателя, ведущего семинары, готовить краткий конспект по вопросам темы, изучать рекомендуемую основную и дополнительную литературу;

- при подготовке к контрольной работе пользоваться лекциями и рекомендованной литературой;

- задания, которые даются лектором во время лекции по отдельным вопросам, обязательны для выполнения, и качество их выполнения будет проверяться во время экзамена.

Вопросы и задания для самоконтроля при выполнении самостоятельной работы

1. Вопросы биохимии, связь с другими науками.
2. Строение и классификация аминокислот.
3. Классификация и функции белков.
4. Структуры белков.
5. Строение и функции ферментов.
6. Дайте определения апофермент, коферменты, кофактор, простетическая группа.
7. Приведите уравнение Михаэлис-Ментен, изобразите графики зависимости скорости ферментативной реакции от рН, температуры, концентрации фермента, концентрации субстрата.
8. Активирование и ингибирование деятельности ферментов.
9. Дайте определение нуклеиновым кислотам. Приведите их химический состав.
10. Опишите первичную, вторичную, третичную структуры ДНК.
11. Назовите функции ДНК.
12. Химическая структура и функции РНК.
13. Опишите три типа РНК - информационная, транспортная и рибосомная.
14. Углеводы – структура и свойства.
15. Строение и свойства липидов.
16. Витамины и витаминоподобные вещества.
17. Приведите схему дыхательной цепи
18. Приведите реакции анаэробного и аэробного распада глюкозы.
19. Опишите процесс переваривания липидов.
20. Реакции биосинтеза жирных кислот
21. Гидролиз нуклеопротеинов.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (в форме экзамена)

1. Биологические функции белков. Виды белков. Пространственное строение белковой молекулы.

2. Ферменты. Стадии ферментативного катализа. Специфичность ферментов. Кинетика ферментативного катализа. Ингибиторы и активаторы ферментов. Регулирование скорости ферментативных реакций.
3. Общая характеристика обмена веществ. Пищеварение и метаболизм.
4. Строение и биологическая роль АТФ. Схема дыхательной цепи. Синтез АТФ в процессе тканевого дыхания. Анаэробное окисление.
5. Микросомальное окисление. Свободнорадикальное окисление.
6. Глюкоза – строение и функции.
7. Переваривание и всасывание углеводов в пищеварительном тракте.
8. Гликолиз, его биологическая роль.
9. Регуляция обмена углеводов.
10. Липиды, строение, функции. Переваривание и всасывание жиров в пищеварительном тракте.
11. Окисление жирных кислот.
12. Строение и биологическая роль ДНК, РНК.
13. Синтез ДНК и РНК.
14. Переваривание и всасывание белков в пищеварительном тракте.
15. Биологическая роль витаминов. Основные причины гиповитаминозов.
16. Жирорастворимые витамины.
17. Общие механизмы действия гормонов.
18. Общая характеристика и биологические функции крови.
19. Функции эритроцитов и лейкоцитов.
20. Количественные критерии путей ресинтеза АТФ.
21. Клетка, строение, функции основных клеточных частей. Виды клеток.
22. Биохимия различных видов тканей.
23. Диагностика, лечение раковых опухолей. Современное состояние канцерогенеза.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности в семестре.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация (экзамен)	Итого
1	10	0	30	30	0	0	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

1 семестр

Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 10 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

- Посещаемость – от 0 до 10 баллов.
- Результативность устных и письменных выборочных опросов– от 0 до 10 баллов.
- Участие в дискуссиях и их подготовке– от 0 до 10 баллов.

Самостоятельная работа

- Подготовка к дискуссиям, проработка лекционного материала от 0 до 20 баллов.
- Подготовка докладов от 0 до 10 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности:

Не предусмотрено.

Промежуточная аттестация (экзамен)

Промежуточная аттестация проводится в форме устного собеседования.

26-30 баллов - ответ на «отлично»

20-25 баллов - ответ на «хорошо»

14-19 баллов - ответ на «удовлетворительно»

0-14 баллов - ответ на «не удовлетворительно»

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 1 семестр по дисциплине «Основы биохимии» составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Основы биохимии» в оценку осуществляется в соответствии с таблицей 2:

Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Основы биохимии» в оценку (экзамен).

81 балл и более	«отлично»
от 61 до 80 баллов	«хорошо»
от 41 до 60 баллов	«удовлетворительно»
меньше 40 баллов	«неудовлетворительно»

Текущие индивидуально набранные студентами баллы доводятся до их сведения 2 раза за семестр: в конце 7 и 13 недель обучения.

Оценка студентам, успешно прошедшим обучение по дисциплине, может быть проставлена без сдачи ими экзамена на основании рейтинговой оценки по решению преподавателя.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. В. П. Комов, В. Н. Шведова. Биохимия [Текст] : учебник / - 2-е изд., испр. - *v22*
Москва : Дрофа, 2006. - 638, [2] с. : рис. - (Высшее образование: Современный учебник). - Предм. указ.: с. 620-630. - ISBN 5-358-01012-2 (в пер.)

б) дополнительная литература:

1. Е. С. Северина. Биохимия [Текст] : учеб. для вузов / под ред. Е. С. Северина. - *v3*
3-е изд., испр. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2006. - 779, [5] с. : рис., фото. -
Предм. указ.: с. 760-779. - ISBN 5-9704-0236-2 (в пер.)
2. Основы биохимии [Текст] : учеб. для вузов по направлению и специальностям *v12*
"Химия" и "Биология" / Ю. Б. Филиппович. - 4-е изд., перераб. и доп. -
Москва ; Санкт-Петербург : Агар: Флинта: Лань, 1999. - 507 с. : ил. -
Библиогр. - ISBN 5-89218-046-8 (в пер.)

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Windows XP/Vista/7 Professional
2. Антивирус Касперского 6.0 для Windows Workstations
3. Microsoft Office профессиональный 2010
4. Каталог образовательных Интернет-ресурсов. – Режим доступа:
<http://window.edu.ru/window/>
5. Зональная научная библиотека им. В.А. Артисевич Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского. – Режим доступа:
<http://library.sgu.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине «Основы биохимии» проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерной техникой, проекторами, наглядными демонстрационными материалами, мультимедийными установками.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» с учетом профиля «Материаловедение фармацевтического и медицинского назначения».

Программа одобрена на заседании кафедры материаловедения, технологии и управления качеством от 31 марта 2015 г., протокол № 6.

Программа актуализирована в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28 августа 2015 г. № 907, и профилем подготовки «Материаловедение фармацевтического и медицинского назначения»

Актуализация программы одобрена на заседании кафедры материаловедения, технологии и управления качеством от 14 января 2016 г., протокол № 5.

Авторы:
профессор, д.х.н.



Д.А. Горин

с.н.с., к.ф.-м.н.



М.В. Ломова

Зав. кафедрой материаловедения,
технологии и управления качеством,
профессор

« 14 » января 2016 г.



С.Б. Вениг

Декан факультета нано- и биомедицинских
технологий, профессор

« 14 » января 2016 г.



С.Б. Вениг