



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

С. Стоник
(подпись)

5 »

февраля

2021 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

С. Стоник
(подпись)

« 5 »

февраля

2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биохимия

Направление подготовки **04.03.01 Химия**

(Биоорганическая и медицинская химия)

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 7

лекции 18 час.

практические занятия не предусмотрены

лабораторные работы 108 час.

в том числе с использованием MAO лек. - / пр. - / лаб. 68 час.

всего часов аудиторной нагрузки 126 час.

в том числе с использованием MAO 68 час.

самостоятельная работа 18 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет не предусмотрен

экзамен 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **04.03.01 Химия** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 14 июля 2017 г. № 671

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биоорганической химии и биотехнологии
протокол № 6 от « 2 » февраля 2021 г.

Заведующий кафедрой Стоник В.А.

Составитель (ли): к.б.н., ст.н.с. Портнягина О.Ю.

Владивосток

2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

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

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

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

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

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

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

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

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

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

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

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

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: Получение знаний о структуре и свойствах химических соединений, входящих в состав живых организмов, об основных закономерностях биохимических процессов и механизмах регуляции обмена веществ. Углубленное изучение современной общей биохимии, которая является фундаментальной биологической дисциплиной, неразрывно связанной с органической химией, биоорганической химией и микробиологией.

Задачи:

- Сформировать представления о предмете исследования, понятийном аппарате и методологической базе биохимии;
- Познакомить студентов с основными этапами развития биохимии, их значением для решения общебиологических и проблем. Формировать представление о современном состоянии и перспективах развития биохимии и биоэнергетики как направления научной и практической деятельности человека;
- Привить умения и навыки практических работ в области биохимии.

Для успешного изучения дисциплины «Биохимия» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).
- Владение навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2).
- Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-8).
- Владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания (ПК-3).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР
		ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР
		ПК-1.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР
		ПК-1.4 Готовит объекты исследования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	Знает предыдущие результаты НИР по выбранной тематике научных исследований
	Умеет правильно ставить задачи отдельных стадий НИР
	Владеет навыками применения выбранных методов к решению поставленных задач в рамках общего плана НИР
ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	Знает правила подготовки элементов документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР
	Умеет осуществлять подготовку документации, планов и программ НИР
	Владеет навыками подготовки элементов документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР
ПК -1.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	Знает правила выбора технических средств и методов испытаний для решения поставленных задач НИР
	Умеет использовать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР
	Владеет навыками правильного выбора технических средств и методов испытаний для решения задач НИР
ПК-1.4 Готовит объекты исследования	Знает правила подготовки объектов исследования
	Умеет выбирать методы подготовки объектов исследования
	Владеет методикой подготовки объектов исследования

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётные единицы 180 академических часов).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося

Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося				Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	СР	Контроль	
1	Раздел I. Предмет и задачи биохимии. Молекулярная организация клетки.	7	2	108	18	36	УО-3; ПР-6; ПР-11
2	Раздел II. Обмен веществ.		16				
Итого:			18	108	18	36	

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (18 час.)

Раздел I. Предмет и задачи биохимии. Молекулярная организация клетки. (2 часа)

Тема 1. Краткая история биохимии. Роль и место биохимии в системе естественных наук. Молекулярная организация эукариотической и прокариотической клетки. Вода и химический состав клетки. (2 часа)

Раздел II. Обмен веществ. (16 часов)

Тема 1. Витамины. Общая характеристика, физиологическая функция, классификация, источники. Синергисты, авитамины. Витамин РР, биологическая роль, коферментная система, механизм действия. Витамины группы В (В₂, В₃, В₆) биологическая роль, коферментные системы, механизм действия. Витамины А, С, Е: структура, физиологическая функция. (2 часа)

Тема 2. Обмен веществ как важнейшая особенность живой материи. Пищеварение. Общие пути катаболизма. (2 часа)

Тема 3. Обмен белков. Роль белка в питании человека, возрастные нормы, биологическая ценность. Азотистый баланс. Характеристика процессов пищеварения. Дезаминирование и его виды, трансаминирование, непрямо дезаминирование. Переаминирование. Декарбоксилирование аминокислот.

Конечные продукты азотистого обмена. Детоксикация аммиака, синтез мочевины, роль глутамина. (4 часа)

Тема 5. Основные углеводы пищи, их характеристика, переваривание, механизм всасывания. Анаэробный и аэробный распад глюкозы, молочнокислое и спиртовое брожение, субстратное фосфорилирование. Гликолиз и гликогенолиз. Обходные реакции глюконеогенеза. Субстраты глюконеогенеза. Механизм синтеза и мобилизации гликогена. (4 часа)

Тема 6. Важнейшие липиды организма человека и их роль. Переваривание, всасывание и транспорт липидов. Липазы и фосфолипазы. Включение глицерина в гликолитические реакции. Активация жирных кислот. Окисление жирных кислот. Конечные продукты распада жирных кислот. Синтез жирных кислот. Биосинтез триглицеридов и фосфолипидов. (4 часа)

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практическая часть курса

Требования: Перед каждой лабораторной работой обучающемуся необходимо изучить «Правила поведения в лаборатории и правила техники безопасности при работе в биохимической лаборатории» При подготовке к лабораторным работам необходимо просмотреть материалы лекций, рекомендованную литературу и Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Биохимия». В тетради для лабораторных работ необходимо описать краткую теорию, цель и ход лабораторной работы.

Лабораторные работы (108 часов)

Лабораторная работа № 1 Выделение и свойства белков растительного происхождения (6 часа).

Лабораторная работа № 2 Качественные реакции на белок (6 часов).

Лабораторная работа № 3 Определение изоэлектрической точки желатины (6 часов).

Лабораторная работа № 4 Очистка и разделение смесей белков и аминокислот (6 часов).

Лабораторная работа № 5 Определение концентрации белка (6 часов).

Лабораторная работа № 6 Обнаружение ферментов каталазы и пероксидазы в картофельном соке (6 часа).

Лабораторная работа № 7 Ферментативный гидролиз крахмала. Влияние температуры, активаторов и ингибиторов на активность амилазы слюны (6 часов).

Лабораторная работа № 8 Определение содержания общего азота в растительном материале (6 часа).

Лабораторная работа № 9 Определение минеральных солей в биологических жидкостях и продуктах питания. (6 часов).

Лабораторная работа № 10 Определение витамина С в продуктах питания. (6 часов).

Лабораторная работа № 11 Люминесцентный анализ витаминов В1 и В2 (6 часов).

Лабораторная работа № 12. Качественные реакции на углеводы. Обнаружение гликогена и молочной кислоты в мышечной ткани. (6 часа).

Лабораторная работа № 13 Разделение смеси крахмала и глюкозы методом гель-хроматографии (6 часов).

Лабораторная работа № 14 Определение содержания глюкозы в биологических жидкостях глюкозооксидазным методом (6 часов).

Лабораторная работа № 15 Растворение и гидролиз жиров. Открытие в гидролизате составных частей жира (6 часов).

Лабораторная работа № 16 Омыление и получение нерастворимых солей высших жирных кислот. Определение йодного числа, числа омыления и эфирного числа жира (6 часов).

Лабораторная работа № 17 Количественное определение холестерина (6 часов).

Лабораторная работа № 18 Получение фосфатидилхолинов из яичного желтка (6 часов).

Самостоятельная работа

Требования. Задание индивидуальное. Отчет по теме осуществляется в форме доклада, сообщения с презентацией (УО-3). Каждый студент получает свой **вариант** темы для доклада. Для закрепления пройденного материала необходимо выполнить в письменном виде Самостоятельные работы №1-4 (П-11 разноуровневые задачи и задания).

Темы для докладов и презентаций

1. История развития биохимии.
2. Экспериментальное изучение процессов жизнедеятельности в 17-18 вв.
3. Открытие первой аминокислоты.
4. Открытие инсулина.
5. История открытия и изучения ферментов.

6. История открытия и изучения витаминов.
7. Нобелевские премии по биохимии.
8. Биохимия человека и животных.
9. Биохимия растений.
10. Биохимия микроорганизмов.
11. Медицинская биохимия.
12. Техническая биохимия.
13. Экологическая биохимия.
14. Вода и жизнь.
15. Основные пищевые вещества. Основы рационального питания.
16. Незаменимые компоненты основных пищевых веществ.
17. Незаменимые аминокислоты.
18. Незаменимые жирные кислоты.

Задания для самостоятельной работы

Самостоятельная работа №1 «Молекулярная организация клетки»

Вариант 1

1. Понятие биологической системы.
2. Примеры процессов самообновления, самовоспроизведения и саморегуляции в клетке.

Вариант 2

1. Клетка как открытая система.
2. Органические и неорганические вещества клетки. БАВ, синтезируемые в клетке и их значение для медицины.

Вариант 3

1. Эукариотическая клетка — форма организации живой материи. Основные структурные компоненты эукариотической клетки.
2. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека.

Вариант 4

1. Современные представления о строении и функциях биологических мембран. Транспорт веществ через плазмолемму.
2. Вода и ее роль в регуляции биологических процессов.

Вариант 5

1. Прокариотическая клетка - форма организации живой материи. Особенности строения, морфологические и функциональные отличия от эукариотической клетки.
2. Организация потоков вещества, энергии и информации в клетках многоклеточного организма.

Самостоятельная работа №2 «Обмен белков»

Вариант 1

1. Где и при участии, каких ферментов перевариваются белки?
2. Гниение белков в кишечнике и пути обезвреживания токсических продуктов.
3. Каковы пути превращения аминокислот в тканях?

Вариант 2

1. Биологическая роль белков.
2. Трансаминирование и его биологическая роль.
3. Нарушения обмена белков в организме.

Вариант 3

1. Декарбоксилирование аминокислот и роль биогенных аминов в организме животных.
2. Уровни структурной организации белков.
3. Физико-химические свойства белков.

Вариант 4

1. Токсичность аммиака и пути его нейтрализации.
2. Азотистый баланс.
3. Типы взаимодействий, стабилизирующих структуру белковой молекулы.

Вариант 5

1. Биосинтез мочевины.
2. Что такое гликогенные и кетогенные аминокислоты?
3. Дезаминирование аминокислот.

Самостоятельная работа №3 «Обмен углеводов»

Вариант 1

1. Основные углеводы пищи, их характеристика, переваривание, механизм всасывания.
2. Механизм синтеза и мобилизации гликогена.

Вариант 2

1. Анаэробный и аэробный распад глюкозы, молочнокислое и спиртовое брожение.
2. Нарушение углеводного обмена.

Вариант 3

1. Гликолиз и гликогенолиз.
2. Темновая фаза фотосинтеза

Вариант 4

1. Пути образования щавелево-уксусной кислоты.
2. Световая фаза фотосинтеза.

Вариант 5

1. Реакции глюконеогенеза. Субстраты глюконеогенеза.
2. Значение фотосинтеза для биосферы.

Самостоятельная работа №4 «Пластический обмен»

Вариант 1

1. В чем суть обмена веществ в организме человека? Что называют ассимиляцией и диссимиляцией?
2. Какие химические превращения происходят в процессе пищеварения белков? Как осуществляется защита пищеварительной системы от «самопереваривания»?

Вариант 2

1. Биологически активные амины: укажите предшественников, ферменты и коферменты их образования. Охарактеризуйте роль биогенных аминов (5 основных аминов) в обмене веществ и функциях органов и тканей.
2. Объясните, почему нельзя заменить белки в питании жирами или углеводами? Как влияет низкая калорийность пищи на катаболизм белков?

Вариант 3

1. Способы, механизмы и "маршруты" транспорта холестерина в организме. Пути использования и выведения холестерина из тканей организма. Источники (экзогенные и эндогенные) холестерина для организма.
2. Назовите конечные продукты пищеварения белков и пути их дальнейших превращений в организме.

Вариант 4

1. Как липиды из липопротеинов проникают в цитоплазму клеток? Объясните роль липопротеинлипазы и клеточных рецепторов в этом процессе. Причины и последствия накопления лизофосфолипидов в клетках?
2. Объясните, в чем заключаются особенности обмена фенилаланина и тирозина. Какие биологически активные вещества могут синтезироваться из этих аминокислот?

Вариант 5

1. Объясните роль соляной кислоты в переваривании белков. Чем обусловлена щелочная реакция в просвете двенадцатиперстной кишки? Укажите оптимальные значения pH для переваривания белков в разных отделах ЖКТ.

2. Объясните перенос кислорода кровью. Опишите кривые насыщения гемоглобина и миоглобина кислородом. Биологическое значение различного сродства гемоглобина и миоглобина к кислороду.

Вариант 6

1. Объясните взаимосвязь обмена углеводов и липидов (какие метаболиты углеводного обмена и как используются для биосинтеза липидов)? Укажите конечные продукты пищеварения и пути их дальнейших превращений в организме

2. Объясните, в чем заключается биологический смысл выработки протеиназ ЖКТ в неактивном состоянии? В чем состоит механизм активирования пепсиногена, трипсиногена, химотрипсиногена?

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Подготовка к лабораторным занятиям, изучение литературы	6 часов	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
2	1-15 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы	12 часов	УО-3 (Доклад, общение)
3	16-18 неделя семестра	Подготовка к экзамену	36 часов	Экзамен
Итого:			54 часа	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Большая часть учебного материала должна быть проработана студентом самостоятельно, вне аудиторных занятий. Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой составной частью процесса подготовки специалистов.

Под самостоятельной работой студента понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия. Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирование умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к лабораторным работам, описание проделанной экспериментальной работы с приведением расчетов, графиков, таблиц и выводов, подготовка к защите теории по работе, самоконтроль знаний по теме работы с помощью вопросов к каждой работе (Самостоятельные работы № 1-4, письменно), подготовка к докладу (презентация).

Для качественного выполнения лабораторных работ каждый студент должен заранее подготовиться к очередной работе. Подготовка складывается из изучения цели, задач и содержания лабораторной работы, повторения теоретического материала, относящегося к работе, и теоретическом ознакомления со свойствами химических веществ до выполнения работы. Результаты подготовки отражаются студентами в рабочих тетрадях, куда записываются перечень необходимых измерительных приборов и аппаратура, план выполнения лабораторной работы, расчетные формулы и зарисовываются схемы установок, таблицы для записи опытных и расчетных данных. Все записи в рабочих тетрадях как при подготовке к работе, так и в процессе выполнения ее должны вестись аккуратно.

В начале занятия преподаватель путем опроса и ознакомления с записями в рабочих тетрадях проверяет подготовленность каждого студента. Неподготовленные студенты к выполнению лабораторной работы не допускаются.

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратить внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других

ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Для того чтобы самостоятельная работа принесла наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой. Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Методические указания для подготовки к лабораторным занятиям

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо заранее изучить методические рекомендации по его проведению. Обратит внимание на цель занятия, на основные вопросы для подготовки к занятию, на содержание темы занятия.

Лабораторное занятие проходит в виде диалога – разбора основных вопросов темы. Также лабораторное занятие может проходить в виде показа презентаций, демонстративного материала (в частности плакатов, слайдов), которые сопровождаются беседой преподавателя со студентами.

Студент может сдавать лабораторно-практическую работу в виде написания реферата, подготовки слайдов, презентаций и последующей защиты его, либо может написать конспект в тетради, ответив на вопросы по заданной теме. Ответы на вопросы можно сопровождать рисунками, схемами и т.д. с привлечением дополнительной литературы, которую следует указать.

Для проверки академической активности и качества работы студента рабочую тетрадь периодически проверяет преподаватель.

К лабораторно-практическим работам студент допускается только после инструктажа по технике безопасности. Положения техники безопасности изложены в инструкциях, которые должны находиться на видном месте в лаборатории.

Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам включает в себя: проработку и анализ теоретического материала, составление плана выполнения лабораторной работы, описание проделанной работы (тексты, таблицы, схемы и т.п.). Любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирования эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных. Для подготовки к лабораторным работам необходимо составлять конспект предстоящей лабораторной работы, которую предстоит выполнить.

Конспект представляет собой краткую письменную запись содержания лабораторной работы, предназначенную для последующего восстановления информации с различной степенью полноты. Как и любой другой конспект, конспект лабораторной работы должен удовлетворять следующим требованиям: систематичность, логичность, связность текста. Если в целом записи не отражают логики полного текста, если между отдельными частями записей нет смысловой связи, то такие выдержки не представляют никакой информационной ценности при выполнении работ, то есть конспектом как таковым не является. В конспект включаются не только основные положения, но и доводы, их обосновывающие, конкретные факты и примеры, но без их подробного описания.

Ценность конспекта состоит в том, что студент волен вести записи так, как ему удобно. То есть не существует строго регламентированной последовательности как таковой, однако при этом существуют определенные способы ведения конспектов с соблюдением последовательности.

Конспект можно составить в виде кратких выдержек, или в виде сводных таблиц, куда можно включить все необходимые заметки. Наглядные и удобные конспекты, составляемые самостоятельно являются неотъемлемой частью подготовки к лабораторному занятию.

Методические рекомендации к подготовке сообщения (презентации)

Компьютерную презентацию, выполненную по выбранной теме сообщения, удобнее всего подготовить в программе MS PowerPoint. Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов - то есть электронных страничек, занимающих весь экран монитора (без присутствия панелей программы). Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже – раздается собравшимся как печатный материал. Количество слайдов адекватно содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах. К слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Основная ошибка при выборе данной стратегии – «соревнование» со своим иллюстративным материалов (аудитории не предоставляется достаточно времени, чтобы воспринять материал на слайдах). Обычный слайд, без эффектов анимации должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд. За меньшее время присутствующие не успеет осознать содержание слайда. Если какая-то картинка появилась на 5 секунд, а потом тут же сменилась другой, то аудитория будет считать, что докладчик ее подгоняет. Обратного (позитивного) эффекта можно достигнуть, если докладчик

пролистывает множество слайдов со сложными таблицами и диаграммами, говоря при этом «Вот тут приведен разного рода *вспомогательный* материал, но я его хочу пропустить, чтобы не перегружать выступление подробностями». Правда, такой прием делать в *начале* и в *конце* презентации – рискованно, оптимальный вариант – в середине выступления.

Если на слайде приводится сложная диаграмма, ее необходимо предварить вводными словами (например, «На этой диаграмме приводится то-то и то-то, зеленым отмечены показатели А, синим – показатели Б»), с тем, чтобы дать время аудитории на ее рассмотрение, а только затем приступить к ее обсуждению. Каждый слайд, в среднем должен находиться на экране не меньше 40 – 60 секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). В связи с этим лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком.

Особо тщательно необходимо отнестись к *оформлению презентации*. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - для информации не менее 18. В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Яркие краски, сложные цветные построения, излишняя анимация, выпрыгивающий текст или иллюстрация — не самое лучшее дополнение к научному докладу. Также нежелательны звуковые эффекты в ходе демонстрации презентации. Наилучшими являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – черный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.). Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Рекомендуются не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

Неконтрастные слайды будут смотреться тусклыми и невыразительными, особенно в светлых аудиториях. Для лучшей ориентации в презентации по ходу выступления лучше пронумеровать слайды. Желательно, чтобы на слайдах оставались поля, не менее 1 см с каждой стороны. Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями). Использовать встроенные эффекты анимации можно только, когда без этого не обойтись (например, последовательное появление элементов диаграммы). Для акцентирования внимания на какой-то конкретной информации слайда можно воспользоваться лазерной указкой.

Диаграммы готовятся с использованием мастера диаграмм табличного процессора MS Excel. Для ввода числовых данных используется числовой формат с разделителем групп разрядов. Если данные (подписи данных) являются дробными числами, то число отображаемых десятичных знаков

должно быть одинаково для всей группы этих данных (всего ряда подписей данных). Данные и подписи не должны накладываться друг на друга и сливаться с графическими элементами диаграммы. Структурные диаграммы готовятся при помощи стандартных средств рисования пакета MSOffice. Если при форматировании слайда есть необходимость пропорционально уменьшить размер диаграммы, то размер шрифтов реквизитов должен быть увеличен с таким расчетом, чтобы реальное отображение объектов диаграммы соответствовало значениям, указанным в таблице. В таблицах не должно быть более 4 строк и 4 столбцов — в противном случае данные в таблице будет просто невозможно увидеть. Ячейки с названиями строк и столбцов и наиболее значимые данные рекомендуется выделять цветом.

Табличная информация вставляется в материалы как таблица текстового процессора MSWord или табличного процессора MSExcel. При вставке таблицы как объекта и пропорциональном изменении ее размера реальный отображаемый размер шрифта должен быть не менее 18 pt. Таблицы и диаграммы размещаются на светлом или белом фоне.

Для показа файл презентации необходимо сохранить в формате «Демонстрация PowerPoint» (Файл — Сохранить как — Тип файла — Демонстрация PowerPoint).

Критерии оценки

Критерии оценки	Содержание оценки
1. Содержательный критерий	Знание предмета и свободное владение текстом, грамотное использование научной терминологии, импровизация, речевой этикет
2. Логический критерий	Стройное логико-композиционное построение речи, доказательность, аргументированность
3. Речевой критерий	Использование языковых (метафоры, фразеологизмы, пословицы, поговорки и т.д.) и неязыковых (поза, манеры и пр.) средств выразительности; фонетическая организация речи, правильность ударения, четкая дикция, логические ударения и пр.
4. Психологический критерий	Взаимодействие с аудиторией (прямая и обратная связь), знание и учет законов восприятия речи, использование различных приемов привлечения и активизации внимания
5. Критерий соблюдения дизайн-эргономических требований к компьютерной презентации	Соблюдены требования к первому и последним слайдам, прослеживается обоснованная последовательность слайдов и информации на слайдах, необходимое и достаточное количество фото- и видеоматериалов, учет особенностей восприятия графической (иллюстративной)

Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки

Ключевым требованием при подготовке к выполнению заданий самостоятельной работы выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, чётко и логично излагать свои мысли. Подготовку к выполнению самостоятельной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает поиск учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной теме с помощью контрольных вопросов и заданий.

Структура отчета по лабораторной работе

Отчеты по лабораторным работам представляются в письменном виде в рабочей тетради.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, уравнения реакций, таблицы, методику проведения лабораторных опытов и экспериментов, список литературы, расчеты и т. д.

Структурно отчет по лабораторной работе комплектуется по следующей схеме:

- *Титульный лист* – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме;
- *Исходные данные к выполнению заданий* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.;
- *Основная часть* – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

- *Выводы* – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Самостоятельные работы №1-4 относятся к категории «письменная работа», оформляются по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ.

Критерии оценки самостоятельной работы

Оценивание отчетов по лабораторным работам и письменных самостоятельных работ проводится по следующим критериям:

1. Полнота и качество выполненных заданий;
2. Теоретическое обоснование полученного результата;
3. Качество оформления отчета;
4. Отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием темы.

Отчеты по лабораторным работам составляются студентами индивидуально, оцениваются по принципу «зачтено/незачтено».

Письменные работы по теме для самостоятельного изучения, оцениваются по пятибалльной системе.

Оценка «Отлично»

А) Задание выполнено полностью.

Б) Отчет/ответ составлен грамотно.

В) Ответы на вопросы полные и грамотные.

Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Хорошо»

А), Б) - те же, что и при оценке «Отлично».

В) Неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов.

Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Удовлетворительно»

А), Б - те же, что и при оценке «Отлично».

В) Неточности в ответах на вопросы, которые не всегда исправляются после уточняющих вопросов.

Г) Материал понят, осознан, но усвоен не достаточно полно.

Оценка «Неудовлетворительно»

- А) Программа не выполнена полностью.
 Б) Устный отчет и ответы на вопросы не полные и не грамотные.
 В) Материал не понят, не осознан и не усвоен.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Предмет и задачи биохимии. Молекулярная организация клетки. Раздел II. Обмен веществ.	ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	Знает предыдущие результаты НИР по выбранной тематике научных исследований	УО-3 доклад с презентацией	вопросы к экзамену 1-42
			Умеет правильно ставить задачи отдельных стадий НИР	ПР-6 лабораторные работы 1-5	
			Владеет навыками применения выбранных методов к решению поставленных задач в рамках общего плана НИР	ПР-11 разноуровневые задачи и задания	
		ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	Знает правила подготовки элементов документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	УО-3 доклад с презентацией	
			Умеет осуществлять подготовку документации, планов и программ НИР	ПР-6 лабораторные работ 6-10	
			Владеет навыками подготовки элементов документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	ПР-11 разноуровневые задачи и задания	
		ПК -1.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	Знает правила выбора технических средств и методов испытаний для решения поставленных задач НИР	УО-3 доклад с презентацией	
			Умеет использовать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	ПР-6 лабораторные работы 11-15	
			Владеет навыками правильного выбора технических средств и методов испытаний для решения задач НИР	ПР-11 разноуровневые задачи и задания	

		ПК-1.4 Готовит объекты исследования	Знает правила подготовки объектов исследования	УО-3 доклад с презентацией	
			Умеет выбирать методы подготовки объектов исследования	ПР-6 лабораторные работы 16-18	
			Владеет методикой подготовки объектов исследования	ПР-11 разноуровневые задачи и задания	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Кольман, Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рем ; пер. с нем. Л. В. Козлова, Е. С. Левиной, П. Д. Решетова. – М.: БИНОМ, Лаб. знаний, 2012. – 469 с. Режим доступа - <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668199&theme=FEFU>
2. Проскурина, И. К. Биохимия: учебник для вузов / И. К. Проскурина. - Москва: Академия, 2014. – 334 с. Режим доступа - <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:785637&theme=FEFU>
3. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами : учебное пособие для медицинских вузов / под ред. Е. С. Северина, А. Я. Николаева Москва : ГЭОТАР-Медиа , 2005. - 448 с. Режим доступа - <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:252733&theme=FEFU>
4. Биоорганическая химия: учебное пособие / Д. Г. Кнорре, Т. С. Годовикова, С. Д. Мызина [и др.]. - Новосибирск.: Изд-во Новосибирского университета, 2011. – 480 с. Режим доступа - <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:679690&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Биологическая химия / Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. М.:Высшая школа, 2000. Режим доступа - <http://log-in.ru/books/biologicheskaya-khimiya-knorre-d-g-myzina-s-d-o-zhivom/>
2. Биохимия человека / Р. Марри, Д. Греннер М.: Мир, 1993. Режим доступа - <http://www.alleng.ru/d/bio/bio042.html>

3. Основы биохимии. В 3-х т./ А.Ленинджер М.: Мир, 1985. Режим доступа - http://www.newlibrary.ru/author/lenindzher_a.html
4. Биологическая химия / Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. М.: Медицина, 1998. Режим доступа - http://kingmed.info/knigi/Biohimia/book_3250/Biologicheskaya_himiya-Berezov TT Korovkin BF -1998-pdf
5. Биохимия. В 3-х т / Л.Страйер М.: Мир, 1985. Режим доступа - <http://mol-biol.ru/books/biohimiya-v-3-tomah-strayer-1-1984-1985-djvu.html>
6. Биохимия / Комов В.П., Шведова В.Н М.:Дрофа, 2004. Режим доступа - <https://fixesciesminister.files.wordpress.com/2015/09/komov-biohimiya-skachat-uchebnik.pdf>
7. Основы биохимии / Филиппович Ю.Б. М.: Издательство "Агар", 1999. Режим доступа - <http://www.twirpx.com/file/1065244/>
8. Biotechnology (Биотехнология) : учебно-методическое пособие / Г.В. Рябкова; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2012. - 152 с Режим доступа - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213279.html>
9. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Электронный ресурс] / Р. Шмид ; пер. с нем.-2-е изд. (эл.).-Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 327 с.). -М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. -Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". Режим доступа - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996324071.html>
10. Никитина, Е.В. Микробиология: Учебник/ Е.В. Никитина, С.Н. Киямова, О.А. Решетникова.- СПб: Лань, 2011.-368 с. Режим доступа - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4904
11. Современная биохимия в схемах/ Музил Я., Новакова О., Кунц К.: Пер. с англ. М.: Мир, 1984.
12. Молекулярная биология клетки / Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж. и др.: Пер. с англ. М.: Мир, 1993. – 444 с.
13. Атлас по биологии клетки / Ролан Ж.-К., Селоши А., Селоши Д. Пер с франц. М.: Мир, 1997.
14. Справочник биохимика / Досон Р., Эллиот Д., Эллиот У., Джонс К.: Пер. с англ. М.: Мир, 1991.
15. Биологические мембраны. / Ред. Дж. Финдлей, У.Эванс. М.: Мир, 1990.
16. Физические основы молекулярной биологии: учебное пособие Уэй, Т: Пер. с англ. Долгопрудный: Издат. Дом «Интеллект», 2010.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/>
3. <http://znanium.com/>
4. <http://www.nelbook.ru/>
5. <http://www.pubmed.com>
6. <http://www.medline.ru>
7. <http://www.twirpx.com/files/biology/biochemistry>
8. <http://mol-biol.ru/books>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Платформа электронного обучения Blackboard ДВФУ.
[https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id= 159675_1&course_id= 4959_1](https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=159675_1&course_id=4959_1)

Пакет программного обеспечения Microsoft Office (Word, Outlook, Power Point, Excel, Photoshop)

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Федеральный портал «Российское Образование». Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Химия
http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe_obshee?discipline_oo=18&class=&learning_character=&accessibility_restriction=&moduletypes%5B%5D=1
4. Поисковая система Google Академия <https://scholar.google.ru>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все самостоятельные задания необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является **самостоятельная работа** по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все самостоятельные задания, предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, п. Аякс, 10, Корпус L, ауд. L 560 (учебная аудитория для проведения	Парты и стулья, экран проекционный SENSSCREEN ES-431150 150* настенно-потолочный моторизированный,	Win EDU E3 Per User AAD Microsoft 365 Apps for enterprise EDU

<p>занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305*229, проектор BenQ MW 526 E</p>	
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, п. Аякс, 10, Корпус L, лаборатория L909</p>	<p>Шкаф вытяжной для работы с ЛВЖ, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO III 2 шт. Шкаф вытяжной для мытья посуды 1 шт. Столы островные (4 шт.) и пристенные (3 шт.) с химически стойким покрытием, стол-мойка 1 шт, столы для работы персонала 2 шт., стол весовой -2шт. Оборудование: Спектрофотометр автоматический PowerWave, Вакуумный концентратор ScanSpeed MiniVac Alpha, Центрифуга MiniSpin Eppendorf, Камера для вертикального электрофореза Mini-Protean Tetra Cell, Ячейка для 2-D электрофореза Mini-Protean 2D Cell, Вошер для планшетов WellWash.</p>	
<p>690022, Приморский край г. Владивосток, проспект 100 лет Владивостоку, 159, ТИБОХ ДВО РАН к. 514</p>	<p>Химическая лаборатории с вытяжными шкафами, водоснабжением, сушильные шкафы, рН-метры, нагревательные приборы, химическая посуда, реактивы. Аквадистиллятор электрический "PHS AQUA" 10, холодильник "Samsung", коллектор</p>	

	<p>фракций “BioRad - 2110”, ротационный испаритель “Hei-Vap”, весы Ohaus AX224RU, , центрифуга “Sigma 2-16”, магнитная мешалка “Heidolph“ MR 30001, жидкостной хроматограф “Shimadzu A20”, PH-метр MP220 MettlerToledo, автоматические пипетки. Спектральная техника: спектрофотометр UV-VIS RS, спектрофотометр автоматический PowerWave, спектрофлуориметр RF-5301 PC (Shimadzu, Япония), ИК-спектрометр HEWLETT PACKARD Series 1110 MSD; газовый хроматограф Shimadzu GC2010plus.</p>	
<p>Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А, ауд. А1017 (аудитория для самостоятельной работы)</p>	<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт. 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</p>	<p>Win EDU E3 Per User AAD Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>

	возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.	
690022, Приморский край, г.Владивосток, Проспект 100-летия Владивостока, 159/г ТИБОХ, к. 309 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 15) Оборудование: Доска аудиторная, мультимедийный проектор Acer X1230PS Projector, модель QNX0902, настенный экран, ноутбук Lenovo IdeaPad S205, модель 2015 г.	

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ. Химические лаборатории снабжены вытяжной системой, имеются химическая посуда и химические реактивы.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Биохимия» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Презентация / сообщение (УО-3)

Письменные работы:

1. Лабораторная работа (ПР-6)

2. Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Презентация / сообщение (УО-3) – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Письменные работы

Лабораторная работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Разноуровневые задачи и задания (ПР-11) – различают задачи и задания:

а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Биохимия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (7-й, осенний). Зачет по дисциплине включает ответы на 2 вопроса.

Методические указания по сдаче экзамена

Экзамен принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и

воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять экзамен в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения экзамена (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего экзамен, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 30 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающихся устанавливается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

В зачетную книжку студента вносится только запись «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», запись «неудовлетворительно» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

Вопросы к экзамену

1. Краткая история биохимии.
1. Роль и место биохимии в системе естественных наук.
2. Биохимия как наука о веществах, входящих в состав живой природы, и их превращениях, лежащих в основе жизненных явлений.
3. Значение биохимии для промышленности, сельского хозяйства и медицины.
4. Биохимические основы важнейших биологических явлений.

5. Потоки вещества, энергии и информации в клетке.
6. Обмен веществ как важнейшая особенность живой материи.
7. Молекулярная организация эукариотической и прокариотической клетки.
8. Вода и химический состав клетки.
9. Витамины. Общая характеристика, физиологическая функция, классификация, источники.
10. Синергисты, антивитамины.
11. Витамин РР, биологическая роль, коферментная система, механизм действия.
12. Витамины группы В (В₂, В₃, В₆) биологическая роль, коферментные системы, механизм действия.
13. Витамины А, С, Е: структура, физиологическая функция.
14. Роль белка в питании человека, возрастные нормы, биологическая ценность.
15. Азотистый баланс.
16. Характеристика процессов пищеварения белков.
17. Обмен аминокислот.
18. Дезаминирование аминокислот.
19. Трансаминирование аминокислот.
20. Переаминирование аминокислот.
21. Декарбоксилирование аминокислот.
22. Детоксикация аммиака.
23. Синтез мочевины.
24. Основные углеводы пищи, их характеристика, переваривание, механизм всасывания.
25. Анаэробный и аэробный распад глюкозы, молочнокислое и спиртовое брожение.
26. Гликолиз и гликогенолиз.
27. Реакции глюконеогенеза. Субстраты глюконеогенеза.
28. Механизм синтеза и мобилизации гликогена.
29. Нарушение углеводного обмена.
30. Важнейшие липиды организма человека и их роль.
31. Переваривание, всасывание и транспорт липидов.
32. Липазы и фосфолипазы.
33. Включение глицерина в гликолитические реакции.
34. Активация жирных кислот.
35. Окисление жирных кислот.
36. Конечные продукты распада жирных кислот.

- 37.Образование ацетоацетата.
- 38.Синтез жирных кислот.
- 39.Биологическая роль фосфолипидов.
- 40.Биосинтез триглицеридов и фосфолипидов.
- 41.Строение, свойства, синтез холестерина, биологическое значение.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Оценки заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
«хорошо»	Оценки заслуживает студент обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе.
«удовлетворительно»	Оценки заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.
«неудовлетворительно»	Оценка выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (презентации, лабораторных работ, самостоятельная работа) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;

– уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

– результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Тематика презентаций

1. История развития биохимии.
2. Экспериментальное изучение процессов жизнедеятельности в 17-18 вв.
3. Открытие первой аминокислоты.
4. Открытие инсулина.
5. История открытия и изучения ферментов.
6. История открытия и изучения витаминов.
7. Изобретение хроматографии.
8. Изобретение электрофореза.
9. Нобелевские премии по биохимии.
10. Биохимия человека и животных.
11. Биохимия растений.
12. Биохимия микроорганизмов.
13. Медицинская биохимия.
14. Техническая биохимия.
15. Экологическая биохимия.
16. Уровни структурной организации клетки.
17. Иммуноглобулины.
18. Вода и жизнь.
19. Основные пищевые вещества. Основы рационального питания.
20. Незаменимые компоненты основных пищевых веществ.
21. Незаменимые аминокислоты; пищевая ценность различных пищевых белков.
22. Незаменимые жирные кислоты.

Критерии оценки презентации

Оценка	2 балла (неудовлетворительно)	3 балла (удовлетворительно)	4 балла (хорошо)	5 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			

Раскрытие Проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Отсутствует иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина. Иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей заимствован	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов. Представлен иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов. Представлен самостоятельно сделанный иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

Тематика лабораторных работ

1. Выделение и свойства белков растительного происхождения
2. Качественные реакции на белок
3. Определение изоэлектрической точки желатины
4. Очистка и разделение смесей белков и аминокислот
5. Определение концентрации белка
6. Обнаружение ферментов каталазы и пероксидазы в картофельном соке

7. Ферментативный гидролиз крахмала. Влияние температуры, активаторов и ингибиторов на активность амилазы слюны
8. Определение содержания общего азота в растительном материале
9. Определение минеральных солей в биологических жидкостях и продуктах питания.
10. Определение витамина С в продуктах питания.
11. Люминесцентный анализ витаминов В1 и В2
12. Качественные реакции на углеводы Обнаружение крахмала и молочной кислоты в мышечной ткани.
13. Разделение смеси крахмала и глюкозы методом гель-хроматографии
14. Определение содержания глюкозы в биологических жидкостях глюкозооксидазным методом
15. Растворение и гидролиз жиров. Открытие в гидролизате составных частей жира. Омыление и получение нерастворимых солей высших жирных кислот.
16. Определение йодного числа, числа омыления и эфирного числа жира
17. Количественное определение холестерина
18. Получение фосфатидилхолинов из яичного желтка

Критерии оценки лабораторных работ

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Студент выполняет лабораторную работу в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений, правильно самостоятельно определяет цель работы; самостоятельно, рационально выбирает необходимое оборудование для получения наиболее точных результатов проводимой работы. Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует выводы, точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и т.п., умеет обобщать фактический материал. Допускается два/три недочёта или одна негрубая ошибка и один недочёт. Работа соответствует требованиям и выполнена в срок.
<i>«не зачтено»</i>	Студент выполнил работу не полностью, объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допускает одну и более грубые ошибки, которые не может исправить, или неверно производит наблюдения, измерения, вычисления и т.п.; не умеет обобщать фактический материал. Лабораторная работа не выполнена.

Задания для самостоятельной работы

Самостоятельная работа №1 «Молекулярная организация клетки»

Вариант 1

3. Понятие биологической системы.
4. Примеры процессов самообновления, самовоспроизведения и саморегуляции в клетке.

Вариант 2

3. Клетка как открытая система.
4. Органические и неорганические вещества клетки. БАВ, синтезируемые в клетке и их значение для медицины.

Вариант 3

3. Эукариотическая клетка — форма организации живой материи. Основные структурные компоненты эукариотической клетки.
4. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека.

Вариант 4

3. Современные представления о строении и функциях биологических мембран. Транспорт веществ через плазмолемму.
4. Вода и ее роль в регуляции биологических процессов.

Вариант 5

3. Прокариотическая клетка - форма организации живой материи. Особенности строения, морфологические и функциональные отличия от эукариотической клетки.
4. Организация потоков вещества, энергии и информации в клетках многоклеточного организма.

Самостоятельная работа №2 «Обмен белков»

Вариант 1

1. Где и при участии, каких ферментов перевариваются белки?
2. Гниение белков в кишечнике и пути обезвреживания токсических продуктов.
3. Каковы пути превращения аминокислот в тканях?

Вариант 2

1. Биологическая роль белков.
2. Трансаминирование и его биологическая роль.
3. Нарушения обмена белков в организме.

Вариант 3

1. Декарбоксилирование аминокислот и роль биогенных аминов в организме животных.
2. Уровни структурной организации белков.
3. Физико-химические свойства белков.

Вариант 4

1. Токсичность аммиака и пути его нейтрализации.
2. Азотистый баланс.
3. Типы взаимодействий, стабилизирующих структуру белковой молекулы.

Вариант 5

1. Биосинтез мочевины.
2. Что такое гликогенные и кетогенные аминокислоты?
3. Деаминарование аминокислот.

Самостоятельная работа №3 «Обмен углеводов»

Вариант 1

1. Основные углеводы пищи, их характеристика, переваривание, механизм всасывания.
2. Механизм синтеза и мобилизации гликогена.

Вариант 2

3. Анаэробный и аэробный распад глюкозы, молочнокислое и спиртовое брожение.
4. Нарушение углеводного обмена.

Вариант 3

1. Гликолиз и гликогенолиз.
2. Темновая фаза фотосинтеза

Вариант 4

1. Пути образования щавелево-уксусной кислоты.
2. Световая фаза фотосинтеза.

Вариант 5

1. Реакции глюконеогенеза. Субстраты глюконеогенеза.
2. Значение фотосинтеза для биосферы.

Самостоятельная работа №4 «Пластический обмен»

Вариант 1

3. В чем суть обмена веществ в организме человека? Что называют ассимиляцией и диссимиляцией?
4. Какие химические превращения происходят в процессе пищеварения белков? Как осуществляется защита пищеварительной системы от «самопереваривания»?

Вариант 2

3. Биологически активные амины: укажите предшественников, ферменты и коферменты их образования. Охарактеризуйте роль биогенных аминов (5 основных аминов) в обмене веществ и функциях органов и тканей.

4. Объясните, почему нельзя заменить белки в питании жирами или углеводами? Как влияет низкая калорийность пищи на катаболизм белков?

Вариант 3

3. Способы, механизмы и "маршруты" транспорта холестерина в организме. Пути использования и выведения холестерина из тканей организма. Источники (экзогенные и эндогенные) холестерина для организма.

4. Назовите конечные продукты пищеварения белков и пути их дальнейших превращений в организме.

Вариант 4

3. Как липиды из липопротеинов проникают в цитоплазму клеток? Объясните роль липопротеинлипазы и клеточных рецепторов в этом процессе. Причины и последствия накопления лизофосфолипидов в клетках?

4. Объясните, в чем заключаются особенности обмена фенилаланина и тирозина. Какие биологически активные вещества могут синтезироваться из этих аминокислот?

Вариант 5

3. Объясните роль соляной кислоты в переваривании белков. Чем обусловлена щелочная реакция в просвете двенадцатиперстной кишки? Укажите оптимальные значения рН для переваривания белков в разных отделах ЖКТ.

4. Объясните перенос кислорода кровью. Опишите кривые насыщения гемоглобина и миоглобина кислородом. Биологическое значение различного сродства гемоглобина и миоглобина к кислороду.

Вариант 6

3. Объясните взаимосвязь обмена углеводов и липидов (какие метаболиты углеводного обмена и как используются для биосинтеза липидов)? Укажите конечные продукты пищеварения и пути их дальнейших превращений в организме

4. Объясните, в чем заключается биологический смысл выработки протеиназ ЖКТ в неактивном состоянии? В чем состоит механизм активирования пепсиногена, трипсиногена, химотрипсиногена?

Критерии оценки самостоятельной работы

Письменные работы по теме для самостоятельного изучения, оцениваются по пятибалльной системе.

Оценка «Отлично»

А) Задание выполнено полностью.

Б) Отчет/ответ составлен грамотно.

В) Ответы на вопросы полные и грамотные.

Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Хорошо»

А), Б) - те же, что и при оценке «Отлично».

В) Неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов.

Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Удовлетворительно»

А), Б - те же, что и при оценке «Отлично».

В) Неточности в ответах на вопросы, которые не всегда исправляются после уточняющих вопросов.

Г) Материал понят, осознан, но усвоен не достаточно полно.

Оценка «Неудовлетворительно»

А) Программа не выполнена полностью.

Б) Устный отчет и ответы на вопросы не полные и не грамотные.

В) Материал не понят, не осознан и не усвоен.