



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра физиологии растений, клеточной биологии и генетики

УТВЕРЖДАЮ
Декан биолого-почвенного факультета
А. Н. Матвеев
«15» апреля 2019 г.



Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: Б1.Б.22 «Биохимия и молекулярная биология»

Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»

Тип образовательной программы: академический бакалавриат

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного факультета

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 4 от «15» апреля 2019 г.

Протокол № 7
От «15» февраля 2019 г.

Председатель А. Н. Матвеев

Зав. кафедрой С. В. Осипова

Иркутск 2019 г.

Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины	4
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины	4
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	7
5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий	8
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	10
6.1. План самостоятельной работы студентов	12
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	15
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	15
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:	16
а) основная литература	16
б) дополнительная литература	16
в) программное обеспечение	17
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	17
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	17
10. Образовательные технологии	18
11. Оценочные средства (ОС)	19

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель курса - формирование у студентов целостной системы знаний о химическом составе живых организмов, о принципах функционирования генетического аппарата клеток и регуляции его экспрессии, основных метаболических путях обмена и механизмах регуляции, знакомство с современными молекулярно-биологическими методами исследования нуклеиновых кислот и белков.

Задачи курса:

- получение представлений о структуре, свойствах и функциях важнейших биополимеров, их роли в процессах реализации генетической информации, о принципах структурной организации генов и геномов прокариот и эукариот;
- изучение принципов современных методов исследований структуры и функций биологических макромолекул;
- изучение основных метаболических путей, связанных с процессами энергообеспечения;
- понимание принципов регуляции и интеграции обменных процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Предмет относится к базовой части профессионального цикла подготовки бакалавров, изучается в 3 семестре студентами очной формы обучения. Изучение дисциплины базируется на следующих курсах: Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Цитология, науках о биологическом многообразии. Знания и умения, полученные при изучении биохимии, используются в курсах Физиология растений, Физиология человека и животных, Микробиология и вирусология, Генетика, профильных дисциплинах.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 – способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения

ОПК-4 – способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владение знанием механизмов гомеостатической регуляции; владение основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем;

ОПК-5 – способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные современные представления о структурной организации важнейших макромолекул, их свойствах и функционировании;
- основы энзимологии, структуру и функции ферментов;
- основные метаболические пути и механизмы регуляции обмена веществ, биоэнергетические механизмы;
- процессы реализации генетической информации в клетке: репликацию, транскрипцию, трансляцию;
- принципы методов исследования структуры и функций нуклеиновых кислот и белков.

Уметь:

- использовать знание биохимии для объяснения особенностей физиологических процессов в живых организмах,
- использовать базовые знания биохимии, основных методов исследования биохимии и молекулярной биологии для объяснения экспериментальных результатов

Владеть:

- основной биохимической и молекулярно-биологической терминологией
- навыками поиска необходимой биохимической информации с использованием современных информационных технологий.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		3			
Аудиторные занятия (всего)	126	126			
Из них объем занятий с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	54	54			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	54	54			
Практические занятия (ПЗ)	36	36			
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	36	36			
КСР	2	2			
Самостоятельная работа (всего)	25	25			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-			
Расчетно-графические работы	-	-			
Реферат (при наличии)	6	6			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	19	19			
Вид промежуточной аттестации: экзамен	27	27			
Контактная работа	128	128			
Общая трудоемкость	часы	180	180		
	зачетные единицы	5	5		

5. Содержание дисциплины**5.1. Содержание разделов и тем дисциплины****Раздел 1. Введение.**

Тема 1.1 Биохимия и молекулярная биология – науки о веществах, входящих в состав живых организмов, строении молекул и их превращениях, лежащих в основе жизненных явлений. Краткая история биохимии и молекулярной биологии.

Место и роль этих наук в биологии, значение для медицины, сельского хозяйства и промышленности.

Обмен веществ и энергии как важнейшая особенность живых организмов. Структура клетки и биохимические функции отдельных органелл.

Раздел 2. Структура и функции белков.

Тема 2.1 Классификация аминокислот на основе их R-групп. Общие структурные свойства аминокислот, стереоизомерия аминокислот и их кислотно-основные свойства.

Тема 2.2 Структура белков. Первичная структура белков. Структурные особенности пептидной связи. Уникальность первичной структуры белков. Современные представления о первичной структуре. Методы изучения первичной структуры: определение C-концевых и N-концевых аминокислот, ферментативные и химические методы специфического расщепления полипептидной цепи, селективный гидролиз.

Вторичная структура белков. α -спираль, β -структура, β -изгиб. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры.

Третичная структура белков. Связи, участвующие в стабилизации третичной структуры. Гидрофобное ядро. Домены в белках и их классификация. Методы изучения третичной структуры. Рентгеноструктурный анализ как главный источник информации о пространственной структуре белка.

Четвертичная структура белков. Взаимодействия между субъединицами, стабилизирующие четвертичную структуру белков. Функциональное значение четвертичной структуры. Кооперативные эффекты.

Формирование нативной пространственной организации белка – фолдинг. Роль первичной структуры (постулат Anfinsen). Термодинамический и кинетический контроль фолдинга. Феномен кооперативности. Парадокс Левинтала. Стадии фолдинга. Ферменты, участвующие в фолдинге белка. Роль молекулярных шаперонов в фолдинге белков. Структура шаперонинового комплекса и механизм его функционирования.

Тема 2.3 Физико-химические свойства белков. Кислотно-основные свойства белков. Изoeлектрическая точка. Высаливание. Поведение белков в растворах. Денатурация. Методы выделения белков.

Тема 2.4 Классификация белков. Простые и сложные белки.

Раздел 3. Структура и функции нуклеиновых кислот. Геномы прокариот и эукариот.

Тема 3.1 Структура нуклеотидов. Пуриновые и пиримидиновые основания, углеводные компоненты. Нуклеозидмоно-, ди- и трифосфаты. Биологические функции нуклеотидов.

Тема 3.2 Структура ДНК и методы её изучения. Геномы. Модель Уотсона-Крика. Биологическое значение двуспирального строения ДНК и принципа комплементарности оснований. Правило Чаргаффа и видовая специфичность. Полиморфные формы ДНК. Нуклеосомы. Секвенирование ДНК методом А. Максама–У. Гилберта. Дидезоксинуклеотидный метод Ф. Сэнгера. Секвенирование нового поколения. Определение нуклеотидной последовательности РНК.

Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Компоненты реакции. Схема. Виды ПЦР: протяженная, мультиплексная, ОТ-ПЦР, ПЦР в режиме реального времени, ПЦР-ПДРФ. Применение.

Структурная организация геномов прокариот и эукариот. Геном человека.

Тема 3.3 Современные представления о структуре и функциях РНК. Строение информационных, рибосомальных и транспортных РНК. Концепция «Мир РНК». Доказательства существования «мира РНК». Молекула первожизни.

Раздел 4. Ферменты.

Тема 4.1 Структура ферментов. Активный центр, однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Коферменты, простетические группы. Роль витаминов, металлов и других кофакторов в функционировании ферментов. Аллостерический центр, его роль в регуляции метаболических процессов. Изоферменты, мультиферменты, зимогены.

Тема 4.2 Общие представления о механизме действия ферментов. Особенности ферментативного катализа. Фермент-субстратные комплексы. Эффекты сближения-

ориентации, эффект напряженной конформации (эффект “дыбы”), вынужденный индуцированный контакт. Механизм действия химотрипсина. Основные представления о кинетике ферментативных процессов.

Тема 4.3 Специфичность действия ферментов. Виды специфичности: стереохимическая, абсолютная, абсолютная групповая и относительная групповая. Влияние ингибиторов и активаторов на активность ферментов, ее зависимость от значения рН среды, термолабильность.

Тема 4.4 Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика отдельных классов. Представители классов. Локализация ферментов в клетке.

Раздел 5. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков.

Тема 5.1 Репликация ДНК. Ферменты и белковые факторы репликации: ДНК-полимеразы, лигаза, гираза, хеликаза, ДНК-связывающий белок, праймаза. Ведущая и отстающая цепи. Праймер. Фрагменты Оказаки. Этапы репликации. Теломеры и теломераза.

Тема 5.2 Транскрипция. Оперон. Структура и функции РНК-полимераз. Этапы транскрипции: инициация, элонгация, терминация. Процессинг информационных, рибосомальных и транспортных РНК. Регуляция транскрипции у прокариот. Промоторы и терминаторы прокариот. *lac*-оперон – пример негативной регуляции. Тгр-оперон.

Тема 5.3 Трансляция. Генетический код, его расшифровка и свойства. Активация аминокислот, образование аминоацил-тРНК, роль аминоацил-тРНК синтетаз. Инициация белкового синтеза, сборка транслирующей рибосомы, роль формилметионил-тРНК и белковых факторов инициации. Элонгация белкового синтеза, белковые факторы элонгации, транспептидирование и транслокация. Терминация белкового синтеза, терминирующие кодоны, рилизинг-факторы. Посттрансляционные превращения белков. Сортировка и модификация белков. Сигнальные последовательности. Механизмы транспорта белков через мембраны. Общие принципы импорта белков в органеллы. Роль транспортеров и шаперонов в транслокации белков через мембрану.

Раздел 6. Обмен веществ.

Тема 6.1 Общие представления об обмене веществ. Ассимиляция и диссимиляция. Гетеротрофные, автотрофные организмы. Закономерности обмена энергии. Роль макроэргических соединений в трансформации энергии.

Раздел 7. Обмен углеводов.

Тема 7.1 Углеводы, их биологическая роль, классификация и номенклатура. Структура, свойства и распространение в природе основных представителей моно-, ди- и полисахаридов.

Тема 7.2 Распад полисахаридов. Гидролиз и фосфоролиз крахмала и гликогена. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Транспорт глюкозы в клетки. Распад гликогена в тканях. Синтез гликогена. Регуляция активности фосфорилазы и гликогенсинтазы. Гормональная регуляция метаболизма гликогена в печени и мышцах.

Тема 7.3 Анаэробный распад углеводов. Гликолиз – центральный путь метаболизма глюкозы. Фосфорилирование на уровне субстрата. Энергетический эффект, регуляция, биологическая роль. Брожение, биологическая роль.

Тема 7.4 Аэробный метаболизм пирувата. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный мультиферментный комплекс. Структура. Последовательность реакций образования ацетил-КоА. Ацетил-КоА – универсальный интермедиат в метаболизме белков, жиров и углеводов.

Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Последовательность реакций и ферменты цикла. Энергетическая эффективность. Биологическая роль цикла Кребса, его роль в катаболизме и анаболизме белков и липидов.

Окислительное фосфорилирование. Дыхательная цепь. Структура компонентов дыхательной цепи и последовательность расположения переносчиков электронов. Кислород как терминальный акцептор электронов. Сопряжение работы дыхательной цепи с процессом синтеза АТФ, хемиосмотическая теория Митчела. Трансформация энергии на сопрягающих мембранах. Электрохимический потенциал – движущая сила фосфорилирования и мембранного транспорта. Структура и функции протонной АТФазы. Энергетический эффект дыхания.

Тема 7.5 Пентозофосфатный путь обмена углеводов, его биологическая роль. Окислительный и неокислительный этапы. Энергетический эффект.

Тема 7.6 Глюконеогенез, Реакции глюконеогенеза и их локализация в клетке. Энергетический эффект. Регуляция глюконеогенеза и гликолиза.

Раздел 8. Обмен липидов.

Тема 8.1 Классификация и номенклатура липидов. Биологическая роль и распространение в природе. Основные представители жирных кислот, триглицеридов, фосфолипидов, стероидов и гликолипидов.

Тема 8.2 Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Роль печени в этом процессе. Переваривание триацилглицеролов. Эмульгирование жиров желчными кислотами. Панкреатическая липаза. Транспорт липидов и образование хиломикрон. Липопротеины плазмы крови, их классификация и структура. Ключевая роль печени в метаболизме и транспорте липидов. Распад липидов в тканях. Окисление жирных кислот. Энергетический эффект.

Тема 8.3 Биосинтез липидов. Биосинтез жирных кислот. Образование малонил-КоА. Роль биотина в этом процессе. Мультиферментный комплекс синтазы жирных кислот и ацил-переносящий белок как один из его компонентов.

Раздел 9. Обмен белков.

Тема 9.1 Ферментативный гидролиз белков. Протеолитические ферменты, их специфичность. Активация зимогенов.

Тема 9.2 Метаболизм аминокислот. Дезаминирование и декарбоксилирование аминокислот, биогенные амины. Трансаминирование, роль пиридоксальфосфата. Связывание аммиака в клетках. Амиды и их физиологическое значение. Биосинтез мочевины – орнитиновый цикл. Основные пути новообразования аминокислот.

Раздел 10. Принципы регуляции обмена веществ в клетке.

Тема 10.1 Обмен веществ как единая система процессов. Взаимосвязь обмена белков, жиров и углеводов. Общие промежуточные продукты обмена веществ. Химическая природа и физиологическая роль важнейших гормонов. Их роль в регуляции обмена веществ. Функции циклических нуклеотидов.

Тема 10.2 Регуляция биосинтеза белков.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми

(последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)							
		4.1-	6.1	7.1-	8.1	10.1			
1.	Б1.Б.17 Физиология растений	4.4		7.5					
2.	Б.1.Б.18 Физиология человека и животных	4.1- 4.4	6.1	7.1- 7.6	8.1- 8.3	9.1- 9.2	10.1- 10.2		
3.	Б1.Б.23 Генетика	3.1-	5.1-						

		3.2	5.3						
4.	Б1.Б.32 Физико-химические методы в биологии	2.1- 2.4	3.1- 3.2	4.1- 4.3					
5.	Б1.В.ДВ.04.01 Биохимия растений	4.1- 4.4	6.1	7.1- 7.5	8.1	8.3	9.2	10.1	

5.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекц.	Практ. зан.	Семина	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.1	Введение	Биохимия и молекулярная биология – науки о веществах, входящих в состав живых организмов, строении молекул и их превращениях, лежащих в основе жизненных явлений	1	-	-	-	-	1
2.1	Структура и функции белков	Классификация аминокислот на основе их R-групп	2	1	-	4	1	8
2.2		Структура белков. Фолдинг	5	1	-	2	2	10
2.3		Физико-химические свойства белков		2	-	2	1	5
2.4		Классификация белков		1	-	4	1	6
3.1	Структура и функции нуклеиновых кислот. Геномы прокариот и эукариот	Структура нуклеотидов	1	1	-	2	1	5
3.2		Структура ДНК и методы её изучения. Геномы.	8	4	-	4	2	18
3.3		Современные представления о структуре и функциях РНК	1	2	-	-	2	5

4.1	Ферменты	Структура ферментов	2	0,5	-	-	0,5	3
4.2		Общие представления о механизме действия ферментов	1	0,5	-	4	0,5	6
4.3		Специфичность действия ферментов	1	1		4	0,5	6,5
4.4		Классификация и номенклатура ферментов				-	1,5	1,5
5.1	Биосинтез нуклеиновых кислот и белков	Репликация ДНК	2	3			2	7
5.2		Транскрипция	2	2			1	5
5.3		Трансляция	2	4			1	8
6.1	Обмен веществ	Общие представления об обмене веществ	1	-			1	2
7.1	Обмен углеводов	Углеводы, их биологическая роль, классификация и номенклатура	1		-		1	1
7.2		Распад полисахаридов	2		-	2	2	6
7.3		Анаэробный распад углеводов	2	2	-	2	-	6
7.4		Аэробный метаболизм пирувата	6	3	-	3	-	12
7.5		Пентозофосфатный путь	1	1				2
7.6		Глюконеогенез.	1	1	-			2
8.1	Обмен липидов	Классификация и номенклатура липидов	1	1	-		2	4
8.2		Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте	1	-	-		-	1
8.3		Биосинтез нейтральных жиров и фосфолипидов	2	1	-		1	4

9.1	Обмен белков	Ферментативный гидролиз белков	2	1	-	-	3	
9.2		Метаболизм аминокислот	2		-	1	3	
10.1	Принципы регуляции обмена веществ в клетке	Обмен веществ как единая система процессов	2	2	-	2	1	7
10.2		Регуляция биосинтеза белков	2	1	-			3
	Итого:		54	36	-	36	25	151

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	2.1	Цветные реакции на отдельные аминокислоты, входящие в состав белковых молекул	3	лабораторная работа, письменный отчет, дискуссия, контрольные вопросы	ОПК-2 ОПК-4
2.	2.1	Исследование аминокислотного состава 2-х неизвестных белков	2	лабораторная работа с интерпретацией результатов, контрольная работа	ОПК-2 ОПК-4
3.	2.2	Структура белков. Методы изучения первичной структуры белков. Фолдинг	3	Устный опрос. Решение учебных и проблемных задач, письменный опрос, тестирование	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5
4.	2.3	Физико-химические свойства белков	4	Лабораторная работа с интерпретацией результатов, контрольные вопросы, тестирование, решение задач	ОПК-2 ОПК-5
5.	2.4	Выделение и идентификация сложных белков из различных биологических объектов	2	контрольные вопросы, дискуссия по интерпретации полученных данных	ОПК-2 ОПК-4
6.	2.4	Классификация белков. Фракционирование белков пшеничной муки	3	лабораторная работа с интерпретацией результатов,	ОПК-4 ОПК-5

				экспресс- опрос	
7.	3.1	Структура нуклеотидов Гидролиз нуклеопротеидов дрожжей	3	письменный экспресс- опрос, тестирование, лабораторная работа с интерпретацией результатов	ОПК-4
8	3.2	Структура ДНК и методы её изучения (ПЦР, Секвенирование). Геномы	8	Устный опрос, тестирование, лабораторная работа с интерпретацией результатов, доклад	ОПК-2 ОПК-4
9	3.3	Структура и функции РНК. Строение, виды РНК. Концепция «Мир РНК».	2	Устный опрос, доклад	ОПК-5
10	4.1	Структура ферментов	0,5	Устный опрос, тестирование	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5
11.	4.2	Общие свойства ферментов и механизм действия	4,5	лабораторные работы с интерпретацией результатов, дискуссия	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5
12.	4.3	Количественное определение активности ферментов	5	Устный опрос, письменный опрос, лабораторные работы с интерпретацией результатов	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5
13	5.1 – 5.2	Решение задач по репликации и транскрипции	3	Устный опрос, тестирование, контрольные работы, решение учебных и проблемных задач, дискуссия	ОПК-2 ОПК-5
14	5.3	Решение задач по генетическому коду и трансляции	6	тестирование, контрольные работы, решение учебных и проблемных задач, дискуссия	ОПК-2 ОПК-5
15	7.2 – 7.6	Обмен углеводов	14	Устный опрос, тестирование, контрольные работы, лабораторные работы с интерпретацией результатов, решение учебных и проблемных задач	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5
16.	8.1 – 8.3	Обмен липидов	2	Устный опрос, контрольная работа, решение задач	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5
17.	9.1 – 9.2	Обмен белков. Определение нарастания	1	решение задач, тестирование,	ОПК-2 ОПК-4

		аминоазота в процессе автолиза методом формолового титрования		письменный опрос, лабораторная работа с интерпретацией результатов	ОПК-5
18.	10.2 – 10.2	Регуляция обмена веществ в клетке. Количественное определение витамина С в различных растительных объектах	5	Экспресс-опрос, письменный опрос, лабораторная работа с интерпретацией результатов	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Кол-во часов
1	Классификация аминокислот на основе их R-групп	Работа над конспектом лекции.	Изучить классификацию аминокислот на основе их радикалов. Научиться свободно писать формулы	Лекционный материал.. Биохимия: учебник / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - М. : Дрофа, 2008. - 639 с.	1
2	Структура белков. Определение первичной структуры. Фолдинг	Работа над конспектом лекции.	Изучить материал по темам Структура белков, Определение первичной структуры, Фолдинг. Научиться рисовать схемы	Лекционный материал.. Биохимия: учебник / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - М. : Дрофа, 2008. - 639 с.	2
3	Физико-химические свойства белков	Подготовка к семинарским занятиям, тестированию. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы	Изучить материал Физико-химические свойства белков, рисовать схемы и уметь определять заряд молекулы белка	Теоретический материал на Educa Биохимия: учебник / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - М. : Дрофа, 2008. - 639 с.	1
4	Классификация белков	Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к семинарским занятиям, тестированию	Изучить материал по классификации простых и сложных белков	Теоретический материал на Educa Биохимия: учебник / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - М. : Дрофа, 2008. - 639 с.	1
5	Структура нуклеотидов	Работа над конспектом	Изучить материал по теме Структура	Лекционный материал.. Биохимия: учебник / В. П. Комов, В. Н. Шведова. -	1

		лекции.	нуклеотидов. Биологические функции нуклеотидов Научиться писать формулы и рисовать схемы	М. : Дрофа, 2008. - 639 с.; Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебное пособие. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 — Том 3 : Пути передачи информации — 2020. — 451 с.	
6	Структура ДНК и методы её изучения. Геномы	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к семинарским занятиям, тестированию	Изучить материал по теме Структура ДНК и методы её изучения. Научиться рисовать схемы. Подготовить доклад «Геном человека»	Лекционный материал.. Биохимия: учебник / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - М. : Дрофа, 2008. - 639 с.; Коничев А.С., Севастьянова Г.А. Молекулярная биология : учеб. для студ. вузов /. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2005. - 398 с.; Интернет-ресурсы; Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебное пособие. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 — Том 3 : Пути передачи информации — 2020. — 451 с.	2
7	Структура и функции РНК	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к семинарским занятиям, тестированию	Изучить материал по теме Структура и функции РНК. Концепция «Мир РНК». Научиться рисовать структуру молекул. Подготовить доклад «Молекула первожизни»	Лекционный материал.. Биохимия: учебник / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - М. : Дрофа, 2008. - 639 с.; Коничев А.С., Севастьянова Г.А. Молекулярная биология : учеб. для студ. вузов /. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2005. - 398 с.; Интернет-ресурсы; Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебное пособие. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 — Том 3 : Пути передачи информации — 2020. — 451 с.	2
8-9	Ферменты	Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к семинарским занятиям, тестированию	Изучить материал по темам Структура ферментов, Механизм действия ферментов, Специфичность действия ферментов. Научиться писать реакции и схемы. Написание	Теоретический материал на Edusa Биохимия: учебник / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - М. : Дрофа, 2008. - 639 с. Интернет-источники	3

			реферата по теме Классификация и номенклатура ферментов		
10-12	Биосинтез нуклеиновых кислот	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к семинарским занятиям, тестированию	Изучить материал по темам Репликация ДНК, Транскрипция, Трансляция. Научиться писать реакции и рисовать схемы.	Лекционный материал.. Биохимия: учебник / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - М. : Дрофа, 2008. - 639 с.; Коничев А.С., Севастьянова Г.А. Молекулярная биология : учеб. для студ. вузов /. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2005. - 398 с.; Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебное пособие. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 — Том 3 : Пути передачи информации — 2020. — 451 с.	4
13	Обмен веществ	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к семинарским занятиям, тестированию	Изучить материал по теме Общие представления об обмене веществ	Лекционный материал.. Биохимия: учебник / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - М. : Дрофа, 2008. - 639 с.	1
13-16	Обмен углеводов	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к семинарским занятиям, тестированию	Изучить материал по темам Углеводы, биологическая роль, классификация и номенклатура, Распад полисахаридов. Научиться писать реакции	Лекционный материал.. Биохимия: учебник / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - М. : Дрофа, 2008. - 639 с.; Интернет-ресурсы	3
17	Обмен липидов	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Написание реферата	Изучить материал по теме Биосинтез нейтральных жиров и фосфолипидов. Научиться писать схемы реакций Написание реферата по теме Липиды. Строение,	Лекционный материал.. Биохимия: учебник / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - М. : Дрофа, 2008. - 639 с.; Интернет-ресурсы	3

			свойства, классификация		
18	Обмен белков	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к семинарским занятиям	Изучить материал по теме Метаболизм аминокислот. Научиться писать схемы реакций	Лекционный материал.. Биохимия: учебник / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - М. : Дрофа, 2008. - 639 с.; Интернет-ресурсы	1
18	Принципы регуляции обмена веществ в клетке	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к семинарским занятиям, тестированию	Изучить материал по теме Обмен веществ как единая система процессов	Лекционный материал.. Биохимия: учебник / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - М. : Дрофа, 2008. - 639 с.; Интернет-ресурсы	1

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену.

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Биохимия и молекулярная биология» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов, не изложенных в лекции.

Для изучения тем, не изложенных в лекции, рекомендуется использовать материалы ЭЛИОС, основную и дополнительную литературу, а также источники, найденные при помощи информационно-справочных и поисковых систем. Для закрепления материала рекомендуется делать краткие конспекты по теме.

- Подготовка к лабораторным занятиям: состоит в теоретической подготовке, написании отчета по лабораторной работе, его защите, выполнении практических заданий (письменные работы, ответы на вопросы и т.д.).

- Подготовка к практическим занятиям (устные опросы, контрольные работы, решение задач).

- Выполнение творческих заданий.
- Подготовка к тестированию.
- Подготовка к экзамену.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) - учебным планом не предусмотрены.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература

1. Биохимия [Текст] : учебник / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - 3-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2008. - 639 с. ; 24 см. - (Высшее образование: Современный учебник). - Предм. указ.: с. 620-630. - ISBN 978-5-358-04872-0. (50 экз.).
2. Биохимия [Электронный ресурс] : учеб. для академ. бакалавриата : для студ. вузов, обуч. по направл. 655500 "Биотехнология" / В. П. Комов. - 4-е изд., испр. и доп. - ЭВК. - М. : Юрайт, 2014. - 640 с. - (Бакалавр. Академический курс). - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9916-3929-3.
3. Коничев А.С., Севастьянова Г.А. Молекулярная биология : учеб. для студ. вузов /. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2005. - 398 с. - ISBN 5-7695-1965-7 (58 экз.)
4. Большой практикум по биохимии [Текст] : учеб.-метод. пособие / О. И. Грабельных [и др.] ; рец.: А. А. Батраева, Л. А. Ломоватская ; Иркут. гос. ун-т, Биол.-почв. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2015. - 167 с. ; 20 см. - ISBN 978-5-9624-1301-3: (10 экз.).
5. Молекулярная биология: биосинтез и функционирование макромолекул у прокариот [Текст] : учеб. пособие / В. И. Чемерилова, О. А. Секерина ; рец.: Б. Н. Огарков, С. Н. Жданова ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - 314 с. : ил. ; 20 см. - ISBN 978-5-9624-0928-3. (59 экз.).
6. Молекулярная биология: биосинтез и функционирование макромолекул у прокариот [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Чемерилова. - ЭВК. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9624-0928-3 :

б) дополнительная литература

1. Биология клетки : Учеб. пособие / И. А. Райгородская [и др.] ; ред. И. А. Райгородская. - Иркутск : [б. и.], 2007. - 100 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 99. (18 экз.).
2. Биохимия растений [Текст] : учебник / Г. -В. Хелдт ; пер. с англ. М. А. Брейгиной [и др.] ; ред.: А. М. Носов, В. В. Чуб. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 471 с. : ил. ; 26 см. - (Лучший зарубежный учебник). - Библиогр. в конце ст. - Указ.: с. 464-471. - Пер. изд. : Plant biochemistry / Hans-Walter Heldt. - 2005. - ISBN 978-5-94774-795-9. (3 экз.).
3. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Текст] : научное издание / ред.: Вл. В. Кузнецов, В. В. Кузнецов, Г. А. Романов. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 487 с. : ил. ; 25 см. - (Методы в биологии). - Библиогр. в конце ст. - ISBN 978-5-9963-0738-8. (2 экз.).
4. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс] : научное издание. - ЭВК. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. - (Методы в биологии). - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 20 доступов. - ISBN 978-5-9963-0978-8.
5. Основы биохимии Ленинджера [Текст] / Д. Нельсон, М. М. Кокс ; пер. с англ.: Т. П. Мосоловой, О. В. Ефременковой ; ред.: А. А. Богданов, С. Н. Кочетков. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2011. - . - 27 см. - ISBN 978-5-94774-364-7. Т. 3 : Пути передачи информации. - 2015. - 448 с. : цв. ил. - Библиогр. в конце разд. - Пер. изд. : Leninger principles of biochemistry / David L. Nelson, Michael M. Cox. - New York, 2008. - ISBN 978-5-94774-367-8. (5 экз.)
6. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебное пособие / Д. Нельсон, М. Кокс ; перевод с английского Т. П. Мосоловой, О. В. Ефременковой. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 — Том 3 : Пути передачи информации — 2020. — 451 с. — ISBN 978-5-00101-866-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135559>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебное пособие / Д. Нельсон, М. Кокс ; перевод с английского Т. П. Мосоловой [и др.]. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория

знаний, 2020 — Том 1 : Основы биохимии, строение и катализ — 2020. — 749 с. — ISBN 978-5-00101-864-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135557>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебное пособие / Д. Нельсон, М. Кокс ; перевод с английского Т. П. Мосоловой [и др.]. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 — Том 2 : Биоэнергетика и метаболизм — 2020. — 691 с. — ISBN 978-5-00101-865-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135558>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс] —2-е изд. (эл.). [Электронный ресурс] / К. Уилсон, Дж. ред. Уолкер. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 855 с. : ил. - Режим доступа: ЭБС "Айбукс". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9963-2877-2 : Б. ц.

10. Биохимия и молекулярная биология : учеб.пособие для студ.мед.и фармацевт.спец.мед.вузов,а также для интернов, ординаторов и врачей системы последиплом.образ. / В. Эллиот, Дафна Эллиот ; Пер.с англ.под ред.А.И.Арчакова и др. - М. : НИИ Биомед.химии РАМН,Материк-альфа, 2000. - 366 с. : ил. ; 29см. - ISBN 59007600309. (9 экз.).

11. Нуклеиновые кислоты. От А до Я: научное издание / Б. Аппель [и др.]; ред. С. Мюллер; пер. с англ.: А.А. Синюшина, Ю.В. Киселёвой. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 413 с. (1 экз.)

в) программное обеспечение

1. Microsoft Office Professional (актуальная версия);
2. Microsoft Windows (актуальная версия);

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://www.xumuk.ru>; <http://www.molbiol.ru>; <http://www.rusbiotech.ru>; <http://biomolecula.ru>; <http://www.inbi.ras.ru>; <http://www.volgmed.ru/biochem/301/edu-libr-d.php>; <http://en.wikipedia.org/wiki/Energetics>; <http://www.sambal.co.uk/biology.html>; www.biolinks.net.ru.
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>).
3. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>.
4. ЭЧЗ «БиблиоТех». Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru/>
5. ЭБС «Издательство «Лань». Адрес доступа: <http://e.lanbook.com>
6. ЭБС «Руконт». Адрес доступа: <http://rucont.ru>
7. ЭБС «Айбукс». Адрес доступа: <http://ibooks.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Кафедра располагает двумя специализированными аудиториями, в которых установлены две биохимические лаборатории, оснащенные 4-мя вытяжными шкафами достаточной мощности, лабораторными столами с химически стойким покрытием и дополнительным освещением, занятия в достаточной степени оснащены химической посудой и оборудованием.

Фотоэлектроколориметр «КФК-2», весы торсионные типа ВТ, весы торсионные ТЗ, весы аналитические ВЛАО-200, водяные бани, микроскопы МБИ-6, МБИ-15. Компьютер, ноутбук, мультимедийный проектор. Демонстрационные материалы в виде таблиц, схем, рисунков, мультимедийных презентаций, радиоавтографов секвенирующих гелей.

10. Образовательные технологии:

Для освоения дисциплины «Биохимия и молекулярная биология» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция.* Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Лекция-беседа.* Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- *Лабораторные занятия* – одна из эффективных форм проведения аудиторных занятий в вузе, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, приобретают навыки самостоятельной работы с приборами и современным оборудованием. На лабораторных занятиях студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения. Ведущей целью лабораторных работ является овладение техникой эксперимента, умение решать практические задачи путем постановки опыта. Для всех лабораторных работ, которые выполняют студенты, на ведущей кафедре составляются методические указания, содержащие описание работы, порядок ее выполнения и форму отчета. Лабораторное занятие проводится в составе академической группы с разделением на подгруппы. Вводной частью занятия проводится знакомство студентов с содержанием предстоящей работы, показ способов выполнения отдельных операций, напоминание отдельных положений по технике безопасности. Основная часть лабораторного занятия заключается в проведении студентом лабораторной работы. Заключительная часть предусматривает подведение итогов выполненной лабораторной работы. По определенным темам лабораторных работ письменный отчет выполняется студентами как самостоятельная работа. Отчет подлежит защите, во время которой студент объясняет суть работы и отвечает на вопросы преподавателя.

- *Практические занятия* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения. Одной из форм практических занятий в вузе является *семинар*. Также на этих занятиях при решении учебных и проблемных задач проводятся опросы в интерактивном режиме.

- *Коллоквиумы* – вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Коллоквиум может проводиться в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом или как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. В ходе коллоквиума могут также проверяться письменные работы студентов.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п. 6.2).

- *Дистанционные образовательные технологии.* Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических

работников (Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020)). При освоении дисциплины «Микробиология и вирусология» используются следующие технологии:

- кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов);
- интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов;
- телекоммуникационная технология – это технология, основанная на использовании глобальных и локальных сетей для обеспечения взаимодействия обучающихся с преподавателем и между собой и доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам, представленным в виде видеолекций и других средств обучения. Проведение лекций по данной дисциплине – в форме видеоконференции по компьютерной сети Internet в режиме реального времени (Zoom ДОТ: educa.isu.ru).

В рамках учебного курса предусмотрены встречи с ведущими научными сотрудниками Сибирского института физиологии и биохимии растений СО РАН и других научных подразделений.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля: тестирование (тесты с закрытыми вопросами).

11.2. Оценочные средства текущего контроля

Текущий контроль осуществляется в течении всего времени изучения курса.

Формы и виды текущего контроля: тестирование (используются тесты с открытыми и закрытыми вопросами, тесты с поэлементным анализом уровня усвоения понятий, решение учебных и проблемных задач по темам. Тесты и задачи приводятся в учебно-методическом пособии: Малый практикум по биохимии / Л.И.Донская [и др.] части 1, 2 и 3 .Иркутск: Изд-во ИГУ, 2011. – 71 с.. Ответы на вопросы в ходе лекции. Письменный опрос по теме. Участие в дискуссии по предложенному к обсуждению перечню вопросов.

Написание рефератов по темам:

- 1.Классификация ферментов
2. Липиды. Строение, свойства, классификация.

Подготовка докладов по темам:

- 1.Геном человека
- 2.Концепция «Мир РНК»

Оценочные средства для промежуточной аттестации : Формой аттестации является экзамен.

Примерный список вопросов к экзамену.

1. Биохимия - наука о веществах, входящих в состав живой природы и их превращениях, лежащих в основе жизненных явлений.
2. Классификация и общая характеристика аминокислот, входящих в состав белков.
3. Современные представления о первичной структуре белков.

4. Методы изучения первичной структуры..
5. Вторичная структура белков.
6. Третичная структура белков; связи, участвующие в ее стабилизации; методы изучения.
7. Четвертичная структура белков.
8. Механизм формирования пространственной структуры белков. Стадии фолдинга.
9. Ферменты и белки, ускоряющие фолдинг.
10. Физико-химические свойства белков. Кислотно-щелочные свойства белков. Денатурация.
11. Поведение белков в растворах.
12. Классификация простых и сложных белков.
13. Строение нуклеотидов. Нуклеозидмоно-, ди-, трифосфаты.
14. Биологические функции нуклеотидов.
15. Современные представления о структуре ДНК, правило Чаргаффа, видовая специфичность, модель Уотсона-Крика. Третичная структура ДНК. Сателлитная ДНК. Палиндромы.
16. Рибонуклеиновые кислоты, их классификация, строение рРНК, иРНК. Структура тРНК. Концепция «Мир РНК».
17. Репликация ДНК. Ферменты и белковые факторы биосинтеза ДНК.
18. Этапы репликации ДНК.
19. Полимеразная цепная реакция. Схема.
20. Виды ПЦР. Применение.
21. Секвенирование ДНК. История развития методов. Секвенирование А.Максама – У.Гилберта.
22. Секвенирование по Ф. Сенгеру. Современные подходы к определению первичной структуры нуклеиновых кислот.
23. Транскрипция. Оперон. РНК- полимеразы.
24. Транскрипция. Этапы транскрипции. Процессинг.
25. Генетический код.
26. Трансляция. Активация аминокислот. Роль аминоацил-тРНК-синтетаз.
27. Трансляция. Инициация белкового синтеза.
28. Трансляция. Элонгация и терминация белкового синтеза.
29. Структура ферментов. Одно- и двухкомпонентные ферменты. Коферменты. Активный центр. Аллостерический центр, роль в регуляции обмена.
30. Лабильность действия ферментов. Ингибиторы и активаторы.
31. Специфичность действия ферментов.
32. Изоферменты, мультиферменты, зимогены.
33. Механизм действия ферментов на примере химотрипсина.
34. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика отдельных классов ферментов. Локализация ферментов в клетке.
35. Анаэробные дегидрогеназы. Структура, механизм действия, биологическая роль. Витамин РР.
36. Аэробные дегидрогеназы. Структура, механизм действия, биологическая роль. Витамин В2.
37. Оксидазы. Структура, биологическая роль. Кatalаза, пероксидаза, цитохромоксидаза, аскорбиноксидаза, полифенолоксидаза.
38. Гидролазы. Эстеразы, гликозидазы, пептидгидролазы, амилазы.
39. Трансферазы, изомеразы, лиазы, лигазы.
40. Обмен веществ. Особенности химических реакций, протекающих в живых организмах. Обмен энергии. Макроэргические соединения клетки. Особенности окислительных процессов в клетке.
41. Углеводы, их биологическая роль, классификация и номенклатура.

42. Распад полисахаридов. Переваривание и всасывание углеводов.
43. Синтез и распад гликогена в тканях, гормональная регуляция этих процессов.
44. Гликолиз, его сущность и биологическая роль. Энергетический эффект.
45. Брожение, биологическая роль и энергетический эффект. Спиртовое брожение, роль витамина В1.
46. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты.
Пируватдегидрогеназный комплекс. Строение SHCoA, роль пантотеновой кислоты (вит. В3), тиаминпирофосфата (вит. В1).
47. Механизм действия пируватдегидрогеназы.
48. Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Биологическая роль цикла.
49. Дыхательная цепь. Компоненты дыхательной цепи.
50. Окислительное фосфорилирование. Хемииосмотическая теория Митчела.
51. Пентозофосфатный путь окисления углеводов, его биологическая роль.
52. Глюконеогенез.
53. Гидролитический распад белков. Протеолитические ферменты и их специфичность.
Переваривание белков.
54. Дезаминирование и декарбоксилирование. Связывание аммиака в клетках. Биогенные амины.
55. Переаминирование и его роль в обмене веществ.
56. Липиды. Строение, свойства, классификация и биологическая роль.
57. Распад жиров. Переваривание и всасывание жиров. Роль печени в этом процессе.
58. β - окисление жирных кислот. Энергетический эффект .
59. Биосинтез жирных кислот. Образование жиров.
60. Взаимосвязь обмена белков, жиров, углеводов.
61. Принципы регуляции обмена веществ.

Разработчик:


(подпись)

доцент кафедры физиологии растений, клеточной
биологии и генетики

Л.И. Донская

Программа рассмотрена на заседании кафедры физиологии растений, клеточной
биологии и генетики

«15» 02 2019г.

Протокол № 7 Зав. кафедрой  С. В. Осипова