

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

Биохимия и молекулярная биология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра биологии и технологий живых систем
ОПОП	Направление 06.03.01 Биология направленность (профиль) Биоэкология
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2023
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	6 з.е.

Виды контроля по семестрам:
экзамен 5

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	5(3.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	52	52	52	52
Итого ауд.	86	86	86	86
КСР	4	4	4	4
Контактная работа	90	90	90	90
Сам. работа	90	90	90	90
Часы на контроль	36	36	36	36
Практическая подготовка	0	0	0	0
Семинары	0	0	0	0
Консультации	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	216	216	216	216

Программу составил(и):

д.б.н., зав. кафедрой, Иванищев В.В.

Рабочая программа дисциплины

Биохимия и молекулярная биология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

Направление 06.03.01 Биология

направленность (профиль) Биоэкология

утвержденного Учёным советом вуза от 27.10.2022 протокол № 13.

РПД утверждена Учёным советом университета

протокол от 27.10.2022 г. № 13

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Овладение основными знаниями о биохимических и молекулярно-биологических процессах, протекающих в клетке, а также навыками выполнения работ в этой области науки.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
1.	Анатомия и морфология человека
2.	Биология размножения и развития
3.	Методы экологических исследований
4.	микробиология и вирусология
5.	Учебная ознакомительная практика, часть 1
6.	Гистология
7.	Экология животных
8.	Экология растений
9.	Анатомия и морфология растений
10.	Цитология
11.	Экология и рациональное природопользование
12.	Общая биология
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
1.	генетика и эволюция
2.	Физиология высшей нервной деятельности
3.	Физиология растений
4.	Экологический мониторинг
5.	Введение в биотехнологию
6.	Производственная педагогическая практика
7.	Теория и методика обучения биологии
8.	Биология человека
9.	Биофизика
10.	История и методология биологии
11.	Производственная преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
12.	Сравнительная анатомия животных

3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ОПК-2: Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	
ОПК-2.1	Демонстрирует знание принципов структурно-функциональной организации живых систем разного уровня
	Демонстрирует знание принципов структурно-функциональной организации живых систем разного уровня
ОПК-2.2	Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания
	Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания
ОПК-3: Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	
ОПК-3.3	Владеет навыками поиска и анализа методов молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза
	Владеет навыками поиска и анализа методов молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза
ОПК-5: Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	

ОПК-5.1	Демонстрирует знание современных представлений об основах генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
	Демонстрирует знание современных представлений об основах генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
ПК-1: Способен формировать развивающую образовательную среду и осуществлять педагогическую деятельность на основе научных знаний в области биологии	
ПК-1.1	Разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), в области биологии в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования
	Разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), в области биологии в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования
3.2 Результаты обучения по дисциплине:	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
	Знать:
3.1	- современные представления об основах генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;
3.2	- принципы структурно-функциональной организации живых систем разного уровня.
	Уметь:
У.1	- использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;
У.2	- разрабатывать программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), в области биологии в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования.
	Владеть:
В.1	- владеет навыками поиска и анализа методов молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	Лекции				
1.1	Введение. Методы биохимии и молекулярной биологии /Лек/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	Введение. Методы биохимии и молекулярной биологии
1.2	Аминокислоты, пептиды и белки /Лек/	5	6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Аминокислоты, пептиды и белки. Строение, свойства, функции, разнообразие
1.3	Ферменты /Лек/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	Ферменты. Свойства. Кинетические константы. Механизм действия
1.4	Витамины /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	Витамины и витаминоподобные вещества. Строение и свойства. Функции. Источники
1.5	Углеводы и их метаболизм /Лек/	5	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	Углеводы и их метаболизм. Строение. Разнообразие. Пути метаболизма углеводов.
1.6	Липиды и их обмен /Лек/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	Липиды и их обмен. Классификация. Многообразие. Синтез и разрушение жирных кислот. Регуляция
1.7	Нуклеиновые кислоты и синтез белка /Лек/	5	6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Упаковка ДНК. Свойства, структура, биосинтез. Рибосомы. Синтез белка. Модификация белков.
1.8	Регуляция метаболизма /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Регуляция метаболизма. Гормоны. Биосинтез аминокислот
	Лабораторные работы				
2.1	Аминокислоты, пептиды и белки /Лаб/	5	16	Л1.1Л2.1 Л2.2	Аминокислоты, пептиды и белки. Свойства и структура. Определение. Методы
2.2	Витамины и ферменты /Лаб/	5	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Витамины и ферменты. Строение и свойства. Качественные реакции. Кинетические константы
2.3	Углеводы и их метаболизм /Лаб/	5	16	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Углеводы и их метаболизм. Качественные реакции. Пути метаболизма
2.4	Липиды и их свойства /Лаб/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Липиды и их свойства. Качественные реакции
2.5	Нуклеиновые кислоты и синтез белка /Лаб/	5	4	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3	Нуклеиновые кислоты и синтез белка. Строение и свойства

2.6	Регуляция метаболизма /Лаб/	5	4	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3	Регуляция метаболизма. Гормоны.
	СРС				
3.1	Методы биохимии и молекулярной биологии /Ср/	5	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Методы биохимии и молекулярной биологии
3.2	Аминокислоты, пептиды и белки /Ср/	5	20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	Аминокислоты, пептиды и белки
3.3	Витамины и ферменты /Ср/	5	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Витамины и ферменты
3.4	Углеводы и их метаболизм /Ср/	5	20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Углеводы и их метаболизм
3.5	Липиды и их метаболизм /Ср/	5	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Липиды и их метаболизм
3.6	Нуклеиновые кислоты и синтез белка /Ср/	5	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3	Нуклеиновые кислоты и синтез белка
3.7	Регуляция метаболизма /Ср/	5	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3	Регуляция метаболизма
	КСР				
4.1	Ферменты /КСР/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.2	Классификация и номенклатура ФЕРМЕНТОВ. Многообразие и механизмы действия

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

Задания представлены в Приложении

Пример тестовых заданий по темам:

1. Как не классифицируют аминокислоты

По числу аминогрупп

По числу карбоксильных групп

По числу атомов углерода в молекуле*

По наличию или отсутствию циклов в их структуре

По способности синтезироваться в данном организме

2. Какая из аминокислот является незаменимой

Валин

Аланин

Треонин

Метионин*

Глицин

3. Какая аминокислота необходима для образования петли при сворачивании белковой цепи в глобулу

Аланин

Треонин

Лейцин

Глутамин

Глицин*

4. Биологическая ценность пищевого белка определяется повышенным содержанием в нём

Ионов металлов

Заменимых аминокислот

Небелковых компонентов

Незаменимых аминокислот*

Только серосодержащих аминокислот

5. Все 18 аминокислот могут синтезировать

Только растения*

Только микроорганизмы

Животные

Все группы организмов

6. Общий фонд (пул) аминокислот клетки не может быть представлен

Глутаминовой кислотой

Аспарагиновой кислотой
Аланином
Лизином*

7. Гидролиз белков в клетке протекает, главным образом, при участии таких компонентов клетки, как Митохондрии
Эндоплазматический ретикулум
Лизосомы*
Ядрышки
Аппарат Гольджи

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Задания представлены в Приложении.

Промежуточная аттестация может проводиться с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий в соответствии с «Порядком проведения промежуточной аттестации с применением электронного обучения и /или дистанционных образовательных технологий».

Примерные вопросы по дисциплине к экзамену:

1. Основные понятия биохимии.
2. Особенности проведения биохимического эксперимента.
3. Водный обмен. Буферные системы организма.
4. Макроэргические соединения живых систем.
5. Аминокислоты. Их строение, классификация и свойства. Изoeлектрическая точка. Белковые и небелковые аминокислоты. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
6. Пептиды. Особенности строения и биологическая роль природных пептидов (в том числе гормонов).
7. Методы анализа пептидов. Качественные реакции на пептиды.
8. Химический состав. Молекулярная масса и структура белков. Пептидная связь. Субъединичная структура. Методы выделения белков и ферментов.
9. Классификация и биологическое значение белков. Протеины и протеиды.
10. Олигомерные белки. Преимущества четвертичной структуры белков и ферментов.
11. Свойства ферментов: влияние температуры, pH среды, концентрации субстрата. Специфичность действия.
12. Уравнение Михаэлиса – Ментен. Физический смысл константы Михаэлиса.
13. Принципы номенклатуры ферментов. Рекомендуемые и систематические названия. Основные классы ферментов и типы реакций, катализируемые ими. Шифры ферментов.
14. Жирорастворимые витамины А, Д, Е, К. Особенности строения. Внешние проявления и биохимические механизмы гипо- и гипервитаминозов. Содержание в пищевых продуктах.
15. Водорастворимые витамины С, Р, Н. Источники поступления в животный организм. Участие в процессах обмена веществ. Особенности строения и биологическая роль.
16. Водорастворимые витамины группы В. Участие в процессах обмена веществ. Особенности строения и механизма действия. Источники витаминов этой группы для организмов.

Примерные вопросы по дисциплине ко второму зачету:

1. Биохимия как основа проявления физиологических процессов. Главная задача биохимии. Связь с молекулярной биологией. Методы исследований в биохимии и их общая черта.
2. Элементный состав живых организмов. Основные классы природных соединений. Термодинамические подходы в биохимии. Понятие о макроэргических соединениях. Привести примеры.
3. Понятие метаболизма, регуляции, локализации процессов. Общие принципы регуляции анаболизма, катаболизма и метаболизма в целом. Привести примеры.
4. Вода в организме, ее структура, роль, обмен. Регуляция обмена воды в организме. Нарушения обмена воды. Минеральные вещества и их роль в организме. Буферные системы организма и их биологическое значение.
5. Аминокислоты. Общая формула и распространение в природе. Способы классификации. Физико-химические (кислотно-основные, оптические и др.) свойства аминокислот.
6. Строение пептидов. Пептидная связь. Схема последовательности аминокислот в пептиде. Химические свойства и методы анализа. Молекулярно-биологические подходы к изучению и синтезу пептидов. Общие представления о твердофазном методе их синтеза.
7. Белки. Схема последовательности аминокислот в белке. Принципиальное отличие от пептидов. Понятие конформации белковой молекулы. Классификации белков.
8. Физико-химические свойства белков: понятие ИЭТ, молекулярной массы, электрофоретической подвижности. Методы выделения и очистки белка.
9. Понятие первичной и вторичной структур белка с точки зрения биохимии и молекулярной биологии. Структурная классификация белков на этой основе.
10. Понятие о сверхвторичных и доменных структурах белков. Важность подобных структур для выполнения физиологических функций белков.
11. Понятие о третичной и четвертичной структуре. Биологическое значение четвертичной структуры белков. Привести примеры.
12. Понятие о глобулярных и фибриллярных белках. Особенности строения и функций. Привести примеры.
13. Специфические группы белков: иммуноглобулины, мембраносвязанные белки, ферменты, абзимы. Общие представления о строении и функциях. Привести примеры.

14. Общие представления о витаминах и витаминоподобных веществах. Классификация и разнообразие. Физиологическое значение. Содержание в продуктах и примерные нормы потребности в сутки для организма человека. Водорастворимые и жирорастворимые витамины.
15. Витамины в свете проблем регуляции процессов в клетке. Понятие а-, гипо- и гипервитаминов. Первичные и вторичные гиповитаминозы. Понятие о витаминных комплексах и взаимодействии витаминов между собой. Функциональные классификации витаминов. Антивитамины.
16. Ферменты. Краткие представления о становлении энзимологии, как науки. Важность изучения отдельных ферментов. Методические подходы к определению активности ферментов. Методы выделения и очистки ферментов. Проблемы выбора объекта исследования и доказательств чистоты выделенного фермента.
17. Строение ферментов. Одно- и двухкомпонентные ферменты. Молекулярная масса и субъединичный состав. Множественные формы фермента (изозимы). Привести примеры.
18. Общие представления о ферментативном и неферментативном катализе. Принципиальные различия. Понятие об активности ферментов, единицах активности, скорости ферментативных реакций.
19. Классификация ферментов. Необходимость ее создания и общие принципы. Классы ферментов. Примеры.
20. Работа ферментов. Кинетические кривые накопления продукта реакции во времени. Влияние концентрации субстрата реакции на его активность. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Понятие о константе Михаэлиса и максимальной скорости реакции. Методы их определения.
21. Общие представления о регуляции активности ферментов. Влияние факторов на активность ферментов: эффекторов, pH, температуры. Привести примерные графики влияния этих факторов на активность. Привести примеры ферментов, работающих в разных условиях.
22. Понятие специфичности действия ферментов. Общие представления о механизмах их действия. Понятие энзимопатий. Понятие о мультиферментных системах, их организации и работе, способах регуляции активности. Привести примеры.
23. Углеводы. Общая характеристика, классификация. Особенности строения.
24. Авто- и гетеротрофия. Источники энергии и углерода у живых организмов. Принципиальные различия хемо- и фотосинтеза.
25. Понятие о световых и темновых реакциях фотосинтеза. Основные пигментные системы фотосинтеза. Организация пигментных систем. Понятие о циклическом и нециклическом переносе электронов при фотосинтезе.
26. Общее уравнение образования органического вещества при фотосинтезе. Цикл Кальвина. Основные реакции и ферменты. Понятие о ключевых ферментах фотосинтеза.
27. C4-фотосинтез. Особенности структуры листа растений с таким фотосинтезом. Ключевой фермент и первые продукты C4-фотосинтеза. Цикл Хетча-Слэка. Особенности биохимии хлоропластов у таких растений. Группы растений с C4-фотосинтезом.
28. Окислительный пентозофосфатный путь превращения углеводов. Физиологическое значение. Главные реакции и ферменты.
29. Гликолиз. Значение. Главные ферменты. Брожение - как вариации в завершающих реакциях гликолиза.
30. Дыхание как эффективный процесс. Окисление пирувата и его «сгорание» в цикле Кребса. Основные реакции и метаболиты.
31. Окислительное фосфорилирование. Цепь переноса электронов при дыхании. Переносчики и их роль. Образование воды в процессе дыхания. Запасание энергии в ходе дыхания. Органеллы. Хемосмотическая гипотеза Митчелла. Протонная АТФ-аза. Ее строение и функции.
32. Липиды и их классификация. Особенности строения жирных кислот. Пространственная конфигурация ненасыщенных жирных кислот. Классификация жирных кислот.
33. Строение простых липидов. sn-Конфигурация ацилглицеролов. Воска, стероиды и терпены как представители липидов. Примеры. Особенности строения сложных липидов. Понятие сфингофосфолипидов, гликолипидов.
34. Этапы синтеза жирных кислот. Поставщик двууглеродных фрагментов для удлинения цепи жирной кислоты. Общая схема синтеза пальмитиновой кислоты. Образование малонил-КоА и синтез пальмитиновой кислоты. Представление о структуре синтазы жирных кислот. Фаза терминации синтеза жирных кислот. Образование лизофосфатидной кислоты.
35. Системы удлинения цепи жирных кислот и десатурации. Принципиальные различия функционирования десатураз растительного и животного происхождения. Синтез глицерола.
36. Бета-окисление жирных кислот – основной путь разрушения жирных кислот. Расщепление жирных кислот с нечётным числом атомов углерода в цепи. Понятие альфа-окисления и омега-окисления жирных кислот. Понятие о кетонных телах.
37. Глюконеогенез - синтез глюкозы из продуктов распада других веществ.
38. Биомембраны. Состав и структура. Понятие об интегральных и периферических белках. Толщина мембраны. Свойства мембран. Латеральная подвижность.
39. Функциональные особенности белков мембран. Перенос веществ через мембраны. Простая и облегчённая диффузия, активный транспорт. Перенос через мембраны частиц и высокомолекулярных соединений. Привести примеры.
40. Качественный состав нуклеиновых кислот. Азотистые основания, нуклеозиды и нуклеотиды. Псевдоуридин и дигидроуридин. Минорные основания в структуре РНК. Природные нуклеотиды и их функции.
41. Правила Э. Чаргаффа. Модель Уотсона и Крика. Структура ДНК. 5'-3'-связь. Антипараллельность цепей. 5'- и 3'-цепи ДНК. Пространственные формы ДНК. Бороздки в структуре ДНК.
42. Многообразие РНК в клетке. Строение тРНК, её третичная структура. Особенности строения рРНК.
43. Синтез нуклеиновых кислот. Общие условия для их синтеза. Общее уравнение синтеза нуклеиновых кислот. Химизм образования связи между нуклеотидами. Полуконсервативный механизм синтеза ДНК: синтез на ведущей и отстающей цепях. Фрагменты Оказаки. Понятие «концевой недорепликации».
44. Синтез РНК на ДНК матрице. Образование стабильных РНК. Строение зрелых иРНК. Время жизни и распад

РНК. Возможности синтеза ДНК на РНК-матрице.

45. Упаковка ДНК в хромосомах. Понятие эу- и гетерохроматина. Уровни укладки ДНК в хромосомах. Понятие нуклеосомы. Ориентация хромосом в ядре. Принципиальное строение хромосомы. Формы метафазных хромосом.
46. Белковые компоненты хроматина. Гистоновые и негистоновые белки. Функциональная роль. Другие компоненты хроматина.
47. Три группы клеток по отношению к делению. Митотический цикл. Выход клеток из митотического цикла. Понятие репликона и ориджина. Топология репликации ДНК: плавление и отжиг. Практическое применение этих свойств ДНК.
48. Понятие смысловой и матричной цепей ДНК. Понятие оперона. Строение генов про- и эукариот. Сходство и различия.
49. Механизмы синтеза пептидов в природе. Матричный синтез белка, его участники. Генетический код. Понятие о втором генетическом коде.
50. Типы рибосом и их активные центры для синтеза белка. Синтез аминокислот-тРНК. Инициация, элонгация и терминация синтеза белка. Этапы и факторы. Особенности трансляции у про- и эукариот.
51. Посттрансляционная модификация белков и их фолдинг. Модели и факторы фолдинга.
52. Биосинтез аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Регуляция биосинтеза аминокислот. Аминокислоты как предшественники других органических соединений. Источники азота в организме. Пути расщепления аминокислот.
53. Общие представления о регуляции метаболизма в клетке и сложном организме. Системы межклеточной коммуникации. Классификация гормонов по химическому строению, биологическим функциям и механизму действия.
54. Основные гормоны растений: ауксины, гиббереллины, цитокинины, этилен, абсцизовая кислота.
55. Многообразие гормонов человека и животных. Действующие концентрации. Понятие клеточного рецептора, особенностей его строения, зависимости между степенью занятости рецептора и биологическим эффектом.
56. цАМФ, как вторичный посредник передачи сигнала в клетку. Роль цГМФ. Роль ионов кальция в передаче сигналов. Понятие о взаимодействии гормонов для обеспечения регуляции процессов.
57. Основные гормоны человека и животных: гормоны щитовидной железы, половые гормоны, гормоны поджелудочной железы. Особенности химического строения и функций. Онтогенетические изменения в содержании гормонов и связанные с ними заболевания.
58. Понятие окислительного стресса. Активные формы кислорода: источники образования и разновидности форм. Биологическое значение и повреждающее действие активных форм кислорода.
59. Механизмы защиты организма от активных форм кислорода. Роль ферментов и низкомолекулярных веществ в защитных реакциях организма.
60. Ксенобиотики. Особенности химического строения, попадания в организм, токсического действия и обезвреживания. Локализация в клетке и функции митохондриальной системы. Ключевая роль цитохрома P450. Биотрансформация лекарственных веществ.

5.3. Перечень видов оценочных средств

Посещение лекций, самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа, экзамен.

5.4. Процедура применения оценочных материалов

Проведение экзамена с применением дистанционных образовательных технологий может проходить по следующим процедурам:

- в форме устного собеседования преподавателя со студентом по предложенным вопросам к экзамену (без предварительной подготовки к конкретному вопросу в период проведения экзамена),
- в виде решения обучающимся уникального кейс-задания,
- в виде защиты индивидуального учебного проекта;
- в виде решения обучающимися экзаменационных тестовых заданий (с ограничением по времени выполнения);
- в виде электронного портфолио обучающегося.

Оценочное средство	Количество оценочных мероприятий	Количество баллов за 1 нормативное оценочное средство
Максимальное количество баллов		
Тест 100 тестовых заданий	10 тестовых заданий – 2 балла =	20
Фронтальный опрос 20 занятий (500 вопросов)	1 опрос – 2 балла =	20
Решение задачи 20 задач	1 задача – 1 балл =	20
Выполнение заданий 1 задание	1 задание – 10 баллов =	10
Экзамен 2 вопроса + задача	30 =	30
Итого:		100

Требования к выполнению тестовых заданий:

При выполнении тестовых заданий с выбором одного ответа в закрытой форме необходимо выбрать один правильный ответ из предложенных вариантов.

При выполнении тестовых заданий на установление соответствия в закрытой форме необходимо установить соответствия для всех предложенных в задании признаков.

Требования к фронтальному опросу, решению задач, выполнению заданий:

Правильность формулировок

Расшифровка терминов

Получение правильного ответа

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций.

Баллы, набранные студентом в течение семестра, складываются следующим образом: работа на занятиях – до 36 баллов.

Выполнение заданий для самостоятельной работы – до 14 баллов. Таким образом, за полное выполнение всех заданий студент может получить 50 баллов. Дополнительное количество баллов (до 20) может быть набрано при проведении контрольной работы, выполнении тестов, подготовки реферата и т.п.

На экзамене - до 30 баллов.

Баллы, набранные студентом в течение семестра за модуль в семестр	Баллы за промежуточную аттестацию (экзамен)	Отметка на экзамене	Общая сумма баллов
11 – 70	0 – 50	81 – 100	Отлично
11 – 70	0 – 40	61 – 80	Хорошо
11 – 70	0 – 30	41 – 60	Удовлетворительно
0 – 10	0 – 30	0 – 40	Не удовлетворительно

Оценка "отлично" выставляется за полные ответы.

Оценка "хорошо" выставляется, если студент при ответе делает ошибки, исправляемые самостоятельно или при наводящих вопросах преподавателя.

Оценка "удовлетворительно" выставляется, если студент дает неполные ответы на вопросы.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если студент при ответах на вопросы допускает грубые ошибки или показывает незнание основного материала по вопросам.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	авт.-сост. С. Ф. Андрусенко ; авт.-сост. Е. В. Денисенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет»	Биохимия и молекулярная биология: учебно-методическое пособие	Ставрополь: СКФУ, 2015	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457873
Л1.2	Жуков Н. Н., Иванищев В. В., Гинс М. С., Атрощенко Ю. М.	Биохимия и молекулярная биология: учебно-методическое пособие для проведения лабораторно-практических занятий	, 2015 (3 шт.)	
Л1.3	Иванищев В. В., Веселов А. П., Пономарева О. Н.	Молекулярная биология: учебник	, 2018 (10 шт.)	

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Иванищев В. В.	Задания для самостоятельной и контрольных работ по биохимии: Для студентов естественнонаучного факультета (специальность Биология")	, 2003 (58 шт.)	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.2	Иванищев В. В.	Биохимический эксперимент. Проведение, обработка и интерпретация результатов: Практикум для студентов факультетов химико-биологических специальностей педагогических университетов	, 2002 (35 шт.)	
Л2.3	Иванищев В. В.	Учебно- методическое пособие для лабораторно- практических занятий по молекулярной биологии: Для студентов биологических специальностей вузов	, 2006 (45 шт.)	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Библиотека ТГПУ им. Л.Н. Толстого
----	-----------------------------------

6.3. Информационные технологии

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
3.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009
5.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6.	Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition. Лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7.	Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
8.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13C8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019
9.	Файловый архиватор 7z. Свободно распространяемое ПО
10.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО
11.	Текстовый редактор NotePad++. Свободно распространяемое ПО
12.	Инструмент для очистки и оптимизации операционных систем Microsoft Windows C Cleaner. Свободно распространяемое ПО
13.	Программа для записи видео и потокового вещания Open Broadcaster Software. Свободно распространяемое ПО
14.	Пакет офисных приложений Apache OpenOffice 4.1.6. Свободно распространяемое ПО
15.	Программа просмотра файлов формата RPD Adobe Acrobat Reader DC. Свободно распространяемое ПО
16.	Среда выполнения Adobe Flash Player. Свободно распространяемое ПО
17.	ПО интерактивной доски Elite Panaboard. Свободно распространяемое ПО
18.	Файловый менеджер Far manager. Свободно распространяемое ПО
19.	Система Интернет-телефонии Skype. Свободно распространяемое ПО
20.	Система облачного хранилища Dropbox. Свободно распространяемое ПО
21.	Редактор диаграмм, схем, блок-схем, UML-схем Dia 0.97.2. Свободно распространяемое ПО
22.	Оболочка программирования Code: Blocks 17.12. Свободно распространяемое ПО
23.	Среда программирования и набор инструментов для программирования. MinGW 0.6.3 Свободно распространяемое ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

1.	Базы данных издательства Springer (https://link.springer.com)
2.	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)(http://neicon.ru)
3.	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных (http://webofscience.com)
4.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (http://www.ict.edu.ru)
5.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (http://fgosvo.ru)
6.	Официальный интернет-портал базы данных правовой информации (http://pravo.gov.ru)
7.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
2-41	Компьютерный класс	доска учебная, компьютеры, столы компьютерные	
2-42	Лаборатория биохимии	pH-метры, аналитические весы, водяной термостат, дистиллятор, доска учебная, магнитные мешалки, микроскопы, мойки одинарные, наборы реактивов для проведения качественного и количественного анализа, наборы химической посуды и лабораторного оборудования, поляриметр СМ-3, приточно-вытяжная вентиляция с вытяжными шкафами, рефрактометры, роторный испаритель, сейф для реактивов, серия справочных таблиц, наглядных пособий, спектрофотометр, стол преподавателя, столы лабораторные, стул преподавателя, стулья ученические, сушильный шкаф, установки для титрования, фотоэлектрокалориметры, холодильник, центрифуги, шкафы для реактивов и посуды, электрические плитки, электронные весы	
2-50	Лекционная с мультимедийным комплексом	акустическая система, доска учебная, источник бесперебойного питания, ноутбук, проектор, рулонный настенный экран, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<p>По дисциплине разработан комплекс учебно-методических материалов в печатном и электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролирующую функции. В качестве контролирующей функции комплекс используется для текущего и промежуточного контроля успеваемости. Помимо этого, он полностью обеспечивает возможность самостоятельной работы студента по материалам курса. В комплекс входят следующие учебно-методические материалы: методические рекомендации по самостоятельной работе студентов (в электронном и печатном виде), краткий курс лекций (в электронном виде), лабораторные задания, и пр. Лабораторные занятия, реализуемые в соответствии с тематическим планированием дисциплины, обеспечены методическими рекомендациями, представленными в печатном или электронном виде</p>	