

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ КЫРГЫЗСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина



УТВЕРЖДАЮ
декан факультета

2023 г.

Молекулярная биология
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой Педагогического образования

Учебный план b440301_24_1 ПО Биология.rlx
44.03.01 – РФ, 550100 - КР Педагогическое образование
профиль «Биология» (в билингвальной образовательной среде)

Квалификация бакалавр

Форма обучения очная

Общая трудоемкость 3 ЗЕТ

Часов по учебному плану 0
в том числе:
аудиторные занятия 0
самостоятельная работа 0

Виды контроля в семестрах:

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	12			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Контактная работа в период теоретического обучения	0,1	0,1	0,1	0,1
В том числе инт.	4	4	4	4
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,1	48,1	48,1	48,1
Сам. работа	47,9	47,9	47,9	47,9
Итого	96	96	96	96

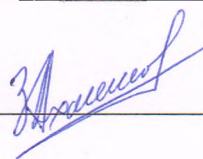
Программу составил(и):

кандидат биологических наук, доцент, Великородова М.Я.



Рецензент(ы):

кандидат психологических наук, доцент, Ахметова З.А.



Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 121)

составлена на основании учебного плана:

44.03.01 – РФ, 550100 - КР Педагогическое образование
профиль «Биология» (в билингвальной образовательной среде)

утвержденного учёным советом вуза от 26.12.2023 протокол № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от 29.10.2024 г. № 2

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Ахметова З.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

__ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Ахметова З.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

__ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Ахметова З.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

__ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Ахметова З.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

__ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Ахметова З.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у студентов теоретических знаний и навыков практической работы в области молекулярной биологии, позволяющих ему свободно решать профессиональные задачи
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Возрастная анатомия и физиология	
2.1.2	Методика обучения биологии	
2.1.3	Образовательные технологии в процессе обучения биологии	
2.1.4	Решение профессиональных задач учителя биологии	
2.1.5	Анатомия и морфология растений	
2.1.6	Зоология беспозвоночных	
2.1.7	Цитология	
2.1.8	Систематика растений и грибов	
2.1.9	Гистология с основами эмбриологии	
2.1.10	Зоология позвоночных	
2.1.11	Анатомия и морфология человека	
2.1.12	Микробиология с основами вирусологии	
2.1.13	Биотехнология	
2.1.14	Биологические основы сельского хозяйства	
2.1.15	Современные проблемы эволюции	
2.1.16	Биохимия	
2.1.17	Физиология человека и животных	
2.1.18	Физиология растений	
2.1.19	Генетика	
2.1.20	Теория эволюции	
2.1.21	Физика биологических процессов	
2.1.22	Биоэкология	
2.1.23	История биологии	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Биологические основы сельского хозяйства	
2.2.2	Современные проблемы эволюции	
2.2.3	Физика биологических процессов	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-5: Способен к самообразованию, стремится к повышению профессиональной квалификации, самореализации и самоорганизации

Знать:

Уровень 1	Современные направления развития молекулярной биологии.
Уровень 2	Источники актуальной научной информации.
Уровень 3	Основы академической этики и культуры научного труда.

Уметь:

Уровень 1	Самостоятельно обновлять знания по молекулярной биологии.
Уровень 2	Использовать цифровые ресурсы для профессионального развития.
Уровень 3	Планировать личную траекторию самообразования.

Владеть:

Уровень 1	Навыками критического анализа научных публикаций.
Уровень 2	Приёмами самоорганизации и постановки профессиональных целей.
Уровень 3	Методами саморефлексии и профессионального роста.

ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения, и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	
Знать:	
Уровень 1	Молекулярные основы наследственности и изменчивости.
Уровень 2	Структуру и функции нуклеиновых кислот и белков.
Уровень 3	Методы молекулярно-биологических исследований.
Уметь:	
Уровень 1	Анализировать молекулярные механизмы биологических процессов.
Уровень 2	Применять знания при объяснении закономерностей жизни клетки.
Уровень 3	Использовать лабораторные и цифровые средства обучения для демонстрации молекулярных процессов.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками моделирования молекулярных структур и процессов.
Уровень 2	Методикой преподавания молекулярной биологии на разных уровнях образования.
Уровень 3	Приёмами междисциплинарного анализа биологических явлений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии и молекулярного моделирования
3.2	Уметь:
3.2.1	оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств
3.3	Владеть:
3.3.1	владеть приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Модуль 1							
1.1	Введение в молекулярную биологию /Лек/	8	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	1		лекция-презентация
1.2	История развития молекулярной биологии. Место молекулярной биологии в системе биологических наук. Методы молекулярной биологии. /Ср/	8	6	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			
1.3	Общая характеристика нуклеиновых кислот /Лек/	8	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	1		лекция-дискуссия
1.4	Исследование состава нуклеиновых кислот /Пр/	8	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3		2	работа в парах
1.5	Количественное определение ДНК в тканях животных /Пр/	8	10	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			работа в малых группах

1.6	Структура нуклеиновых кислот /Пр/	8	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			практикум
1.7	Конформации компонентов нуклеиновых кислот. Строение двойной спирали ДНК. Модель Уотсона-Крика. Полиморфизм двойной спирали. Топоизомеразы 1-го и 2-го типов и механизмы их действия. Особенности строения РНК. Типы РНК и их функции. Особенности строения и-РНК прокариот и эукариот. /Ср/	8	6	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			
	Раздел 2. Модуль 2							
2.1	Общие принципы и особенности репликации ДНК /Лек/	8	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	1		мозговой штурм
2.2	Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК. Особенности репликации ДНК у прокариот. Особенности репликации ДНК у эукариот. Репликация теломерных участков эукариотических хромосом. /Ср/	8	7	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			
2.3	Виды и механизмы репарации ДНК /Лек/	8	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	1		лекция с элементами дискуссии
2.4	Повреждения, возникающие в структуре ДНК. Прямая репарация. Эксцизионная репарация. Репарация ошибок репликации ДНК. Рекомбинационная (пострепликативная) репарация ДНК. SOS-репарация. /Ср/	8	8	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			
2.5	Основные принципы транскрипции РНК /Лек/	8	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			мультимедийная лекция
2.6	Особенности РНК-полимераз прокариот и эукариот. Особенности транскрипции у прокариот. Виды терминации у прокариот и эукариот. Общие принципы регуляции транскрипции у прокариот. Структура и механизм экспрессии lac-оперона E.coli. Особенности транскрипции у эукариот. Нематричный синтез РНК. /Ср/	8	8	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			
	Раздел 3. Модуль 3							

3.1	Посттранскрипционные изменения РНК /Лек/	8	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			мозговой штурм
3.2	Общая характеристика сплайсинга и его виды (альтернативный сплайсинг, транс-сплайсинг, аутосплайсинг). Процессинг и-РНК, т-РНК, р-РНК прокариот и эукариот /Ср/	8	6	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			
3.3	Общая схема биосинтеза белка /Лек/	8	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			лекция-дискуссия
3.4	Биосинтез белков /Пр/	8	6	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			работа в группах
3.5	Генетический код и его свойства. Строение и функции рибосом. Активация аминокислот. Инициация белкового синтеза. Элонгация белкового синтеза. Терминация. Особенности белкового синтеза у прокариот и эукариот. /Ср/	8	6,9	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			
3.6	/КрТО/	8	0,1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Тестовые задания

- Единица генетического кода системы, кодирующая последовательность аминокислот в молекуле белка
 - нуклеотид
 - ген
 - триплет нуклеотидов
 - ДНК
- В молекуле ДНК число остатков аденина всегда равно числу остатков
 - цитозина
 - гуанина
 - инозина
 - тимина
- В процессе репликации участвуют все ферменты, кроме
 - ДНК-азы
 - РНК-праймазы
 - ДНК-лигазы
 - ДНК-полимеразы
- Какой вид РНК является наиболее распространенным?
 - тРНК
 - рРНК
 - мРНК
 - мяРНК
- Кодону ГГА и-РНК комплементарен антикодон ... т-РНК
 - ГГА
 - ТТА
 - ГГТ

г) ЦЦУ

Ключ к тестам

№ вопроса ответ

- 1 в
2 г
3 а
4 б
5 г

Задания открытого типа

1. Согласно ли Вы с утверждением, что благодаря SOS-репарации происходит удвоение ДНК и клетка можетделиться

а) Да

б) Нет

Ответ: да

2. Какие типы РНК образуются в результате транскрипции?

Ответ: образуются все типы РНК

3. Какой тип РНК входит в состав субъединиц рибосом?

Ответ: р-РНК

4. Гидролитическое отщепление пурина из полинуклеотидной цепи называется

Ответ: апуринизация

5. Длина полного витка двойной спирали ДНК составляет

Ответ: 3,4 нм

6. Если одна цепь ДНК содержит фрагмент ТАГГЦАГТАА, то вторая цепь ...

Ответ: АТЦЦГТЦАТТ

7. Согласно ли Вы с утверждением, что иницирующей аминоксил-т-РНК у прокариот является метионил-т-РНК

а) Да

б) Нет

Ответ: нет

8. Исправление химических повреждений и разрывов в молекулах ДНК, повреждённых при нормальном биосинтезе ДНК в клетке или в результате воздействия физических или химических реагентов называется ...

Ответ: репарация

9. Согласно ли Вы с утверждением, что как только в Р-центре окажется один из терминирующих кодонов, наступает терминация белкового синтеза

а) Да

б) Нет

Ответ: нет

10. Какая из форм ДНК является левозакрученной спиралью?

Ответ: Z-форма

11. Какое число пар оснований приходится на один виток двойной спирали ДНК, находящейся в В-форме?

Ответ: 10 пар оснований

12. Основным ферментом репликации является ...

Ответ: ДНК-полимераза

13. Основным ферментом транскрипции является ...

Ответ: РНК-полимераза

14. Основным ферментом трансляции является ...

Ответ: аминоксил-т-РНК-синтетаза

15. Молекула ДНК содержит информативный участок из 120 нуклеотидов, который шифрует первичную структуру белка, в состав которого входит ... аминокислот

Ответ: 40 аминокислот

16. Процесс вырезания интронов, соединение экзонов с образованием зрелой РНК называется ...

Ответ: сплайсинг

17. Какой фермент осуществляет репарацию одноцепочечных разрывов в ДНК?

Ответ: лигаза

18. Синтез белка обозначают термином ...

Ответ: трансляция

19. В чем заключается «специфичность» генетического кода?

Ответ: кодирование каждым триплетом только одной аминокислоты

20. Транскрибируемый фрагмент ДНК со стороны 5'-конца ограничен ...

Ответ: терминатором

Критерии оценивания:

Каждое правильно выполненное задание оценивается 1 баллом.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

не предусмотрено

5.3. Фонд оценочных средств

Вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине

1. История развития, цели и задачи молекулярной биологии
2. Методы молекулярной биологии
3. Структурные компоненты нуклеиновых кислот: структуры пиримидиновых и пуриновых оснований; нуклеозиды
4. Структурные компоненты нуклеиновых кислот: нуклеотиды, циклические нуклеотиды
5. Первичная структура ДНК, РНК. Определение нуклеотидной последовательности
6. Вторичная и третичная структуры нуклеиновых кислот
7. Конформации компонентов нуклеиновых кислот
8. Полиморфизм двойной спирали
9. Сверхспирализация ДНК. Топоизомеразы
10. Виды РНК, характеристика м-РНК, т-РНК и р-РНК
11. Белки и ферменты, участвующие в процессе репликации ДНК
12. Общие принципы репликации ДНК.
13. Особенности ДНК-полимераз прокариот на примере E. Coli.
14. Этапы репликации ДНК прокариот на примере E. Coli.
15. Этапы и особенности репликации ДНК эукариот.
16. Репликация теломерных участков эукариотических хромосом.
17. Повреждения, возникающие в ДНК.
18. Прямая репарация и эксцизионная репарация.
19. Репарация ошибок репликации ДНК и рекомбинационная (пострепликативная) репарация ДНК.
20. Общая характеристика транскрипции.
21. Особенности РНК-полимераз прокариот и эукариот.
22. Особенности транскрипции прокариот.
23. Охарактеризуйте р-зависимую и р-независимую терминацию прокариот.
24. Охарактеризуйте общие принципы регуляции транскрипции прокариот.
25. Структура и механизм экспрессии lac-оперона E.coli
26. Сплайсинг: основные этапы и виды
27. Особенности процессинга и-РНК прокариот и эукариот
28. Особенности процессинга т-РНК у прокариот и эукариот
29. Особенности процессинга р-РНК у прокариот и эукариот
30. Генетический код и его свойства
31. Основные компоненты белоксинтезирующей системы
32. Этапы трансляции белка. Охарактеризуйте этап «Активация аминокислот»
33. Этапы трансляции белка. Охарактеризуйте этап «Инициация трансляции»
34. Этапы трансляции белка. Охарактеризуйте этапы «Элонгация» и «Терминация»

5.4. Перечень видов оценочных средств

Тестовые задания

Задания открытого типа

Вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1		Молекулярная биология. Проблемы и перспективы	Москва.: Наука 1964
Л1.2		Молекулярная биология клетки: В 3-х т.	
Л1.3	Б. Албертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.	Молекулярная биология клетки: В 3-х т.	М.: Мир 1994

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Титова Н.М., Савченко А.А., Замай Т.Н.	Биохимия и молекулярная биология: Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине "Биохимия и молекулярная биология"	Красноярск: ИПК СФУ 2008
Л2.2	Б. Албертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.	Молекулярная биология клетки: В 3-х т.: Учебник	М.: Мир 1993
Л2.3		Молекулярная биология. Проблемы и перспективы: монография	М.: Наука 1964

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Титова Н.М., Савченко А.А., Замай Т.Н.	Биохимия и молекулярная биология: Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине "Биохимия и молекулярная биология"	Красноярск: ИПК СФУ 2008

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.2	Андрусенко С. Ф., Денисова Е. В.	Биохимия и молекулярная биология: Учебно-методическое пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет 2015
ЛЗ.3	Титова Н.М., Савченко А.А., Замай Т.Н.	Биохимия и молекулярная биология: электронный учебно-методический комплекс по дисциплине "Биохимия и молекулярная биология"	Красноярск: ИПК СФУ 2008

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

6.3.1.1	Для организации изучения дисциплины используются традиционные образовательные технологии, ориентированные на сообщение знаний и способов действий, передаваемых студентам в готовом виде. Лекционный материал предоставляется обучающимся с использованием мультимедийного оборудования. К традиционным образовательным технологиям относятся: пояснительно-иллюстративные лекционные занятия; объяснительно-разъяснительные практические занятия; Инновационные образовательные технологии: занятия в
6.3.1.2	интерактивной форме формируют системное мышление и способность генерировать идеи при решении различных ситуационных задач. В соответствии с требованиями ФГОС-3 ВПО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы обучения: беседы, анализ конкретных ситуаций, развивающее обучение, объяснительно-иллюстративное обучение, деловые и ролевые игры, лекции с элементами дискуссий, проблемного изложения материала. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не
6.3.1.3	менее 40% от аудиторных занятий. Инновационные образовательные технологии включают в себя 5 деловых игр, контроль которых производится в виде выполнения самостоятельной работы в виде ситуационных задач на практическом занятии; Информационные образовательные технологии – самостоятельное использование студентом компьютерной техники и интернет-ресурсов, включая видеофильмы для выполнения заданий практических занятий и самостоятельной работы.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

6.3.2.1	Биология для студентов: https://vk.com/topic-50931475_27970333
6.3.2.2	www.studentlibrary.ru/catalogue/ed_med_hi/0013.html
6.3.2.3	Научная электронная библиотека - http://elibrary.ru/defaulttx.asp
6.3.2.4	Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
6.3.2.5	Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru/
6.3.2.6	КиберЛенинка. http://cyberleninka.ru/
6.3.2.7	MedLinks.ru http://www.medlinks.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Лекционная аудитория. Компьютерный класс на 20 посадочных мест для проведения практических занятий и выполнения студентами самостоятельной работы с подключением к сети Интернет. Учебные аудитории для проведения практических занятий. Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, переносной экран, лазерная указка). Маркерная и мультимедийная доски.
-----	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общий курс «Молекулярная биология» предназначен для студентов Института Биологии и Биотехнологии. В рамках курса предусмотрены следующие формы работы: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов. Во время лекций студент получает систематизированные научные знания о предмете «Молекулярная биология». Изучая и прорабатывая материал лекций, студент должен повторить законспектированный материал и дополнить его по теме литературными данными, используя список предложенных в РПД источников.

Лабораторные занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях, через формирование практических навыков работы с лабораторным оборудованием, предметами и материалами, с живыми объектами и фиксированными препаратами. Выполнение лабораторных работ является обязательным условием успешного освоения курса. Студенты должны выполнить все лабораторные работы, оформить письменные отчеты и сдать работы преподавателю. При подготовке к лабораторному занятию студенту необходимо повторить лекционный материал по заданной теме; изучить теоретический материал, рекомендованный преподавателем, проработать соответствующие разделы практикума; продумать ответы на контрольные вопросы. Для подготовки к лабораторным занятиям и защите лабораторных работ студент может использовать курс "Молекулярная биология" в системе Moodle. Получение зачета по всем лабораторным работам является допуском к промежуточной (итоговой) аттестации по курсу.

Важным элементом обучения студента является самостоятельная работа. Задачами самостоятельной работы является приобретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования; выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу. Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к текущему контролю знаний или промежуточной аттестации. Она включает проработку лекционного материала, а также изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. При самостоятельном изучении теоретической темы студент, используя рекомендованные в РПД литературные источники и электронные ресурсы, должен ответить на контрольные вопросы или выполнить задания, предложенные преподавателем.

В течение семестра проводится текущий контроль знаний и промежуточная аттестация студентов. Текущий контроль знаний студентов по дисциплине осуществляется на лабораторных занятиях в форме письменных контрольных работ, тестов, практических заданий. Самостоятельная работа контролируется либо на лабораторных занятиях, либо в часы индивидуальных консультаций преподавателя.

Промежуточная аттестация осуществляется по завершению изучения дисциплины в форме зачета.