

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия
имени Н.В. Верещагина»

Факультет агрономии и лесного хозяйства
Кафедра растениеводства, земледелия и агрохимии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия

Профиль подготовки Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 – Агронимия, профиль подготовки - Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур

Разработчик, к.с. - х. н., доцент _____ К.А.Усова

Программа одобрена на заседании кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии от 20.02.25, протокол № 6.

Зав. кафедрой,
к. с.- х. н., доцент _____ Куликова Е.И.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии факультета агрономии и лесного хозяйства от 20.02.25, протокол № 6.

Председатель методической комиссии,
к. с.- х. н., доцент _____ Демидова А.И.

1 Цель и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Основы молекулярной биологии» - ознакомление студентов с современными направлениями развития и практического использования молекулярной биологии и молекулярной генетики; ознакомление с современными методами работ с нуклеиновыми кислотами и белками, методами выделения ДНК и РНК, определения уровня экспрессии генов в различных типах клеток, методами молекулярной диагностики наследственной предрасположенности к различным заболеваниям; формирование у студентов фундаментальной теоретической базы, которая необходима для освоения практических методов работы на молекулярно- биологическом уровне; формирование представлений о современных направлениях развития молекулярной генетики, генетическом аппарате клетки, о структурной организации нуклеиновых кислот и белковых молекул, формировании их пространственной структуры, методах определения нуклеотидных последовательностей ДНК и т.д.

Задачи дисциплины:

приобретение расширение и систематизация знаний студентов о строении и функциях нуклеиновых кислот, молекулярных механизмах репликации, транскрипции, трансляции, структуре и синтезе белков, структурно-функциональной организации генома

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Основы молекулярной биологии» относится к дисциплинам по выбору части дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия».

Освоение учебной дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Основы молекулярной биологии» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как ботаника, общая генетика, физиология и биохимия растений, основы биотехнологии, методика опытного дела.

К числу **входных знаний, навыков и готовностей** студента, приступающего к изучению дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Основы молекулярной биологии», должно относиться следующее:

студент должен быть способен использовать основы математики, физики, химии, ботаники, общей генетики, методики опытного дела; иметь навыки сельскохозяйственных работ.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для успешного прохождения преддипломной практики и сдачи государственной итоговой аттестации.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины

Студент, освоивший дисциплину Б1.В.ДВ.01.02 «Основы молекулярной биологии» должен обладать следующими компетенциями:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-2 способен осуществить сбор информации, необходимой для разработки системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур

4 Структура и содержание учебной дисциплины

Общий объём дисциплины составляет зачётных единиц.

4.1 Структура учебной дисциплины:

Вид учебной работы	Всего часов		Форма обучения		
			очная	заочная	
	очная форма	заочная форма	семестр		
				8	
Аудиторные занятия (всего)	65		65		
<i>В том числе</i>					
Лекции (Л)	26		26		
Практические занятия (ПЗ)	39		39		
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Контроль					
Самостоятельная работа (всего)					
<i>В том числе</i>					
Курсовой проект (работа)					
Контрольные работы					
Расчётно-графические работы по планированию селекционного или семеноводческого процесса					
Реферат по оценке селекционного материала					
Разбор и изучение селекционного материала зерновых бобовых культур					
Подготовка к экзамену					
Вид промежуточной аттестации					
Общая трудоемкость дисциплины, часы					
Зачётные единицы	3		3		

4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Молекулярная биология, задачи и методы

Тема 1.1. Введение. Современные теоретические и практические задачи молекулярной генетики. Методы молекулярной генетики.

Раздел 2. Строение и функции нуклеиновых кислот

Тема 2.1. Структура нуклеиновых. Функции в клетке.

Структура ДНК: компоненты ДНК, принципы строения. Структура РНК, функции. Сравнении компонентов ДНК и РНК. Нуклеотидный состав ДНК и РНК. Определение нуклеотидной последовательности ДНК и РНК. Химический синтез генов.

Тема 2.2. Сохранение ДНК в ряду поколений. Упаковка ДНК.

Опыты Гриффитса, Херши и Чейза, Френкеля - Контрата доказывающие генетическую роль нуклеиновых кислот. Нуклеосомные частицы и структура хроматина.

Раздел 3. Молекулярные механизмы репликации, транскрипции

Тема 3.1. Репликон: единица репликации. Топология репликации ДНК.

Принципы репликации. Способы репликации. Доказательство полуконсервативного способа. Ферментативная система синтеза ДНК. Строение и функции ДНК-полимеразы. Описание топологии ДНК. Топологические перестройки ДНК.

Тема 3.2. Принципы и этапы транскрипции. Транскрипционный аппарат клетки.

Принципы транскрипции. Инициация транскрипции. Ферментативная активность. Строение и функции РНК-полимеразы. Промоторы – сайты инициации транскрипции. Терминация и антитерминация. Обратная транскрипция.

Раздел 4. Структурно-функциональная организация генома и протеома

Тема 4.1. Представление о структуре организации генома. Повторы.

Представление о структуре организации генома. Организация простых последовательностей. Типы повторов. Повторы- тандемные, дисперсионные. Семейство Alu –повторов. Сателлитная ДНК. Эволюционная роль повторов.

Тема 4.2. Геномы клеточных органелл.

Митохондриальный геном дрожжей. Геномы клеточных органелл в виде кольцевых молекул.

Тема 4.3. Динамичность генома.

Транспозирующиеся элементы бактерий. Мобильные элементы эукариот. Элементы, способные к перемещению в пределах генома.

Раздел 5. Структура и функции белков, трансляция

Тема 5.1. Синтез белков.

Строение и функции белков. Конвейер для сборки полипептидных цепей. Этапы трансляции: инициация, элонгация, терминация. Транспортная РНК: трансляционный посредник. Созревание белков.

Тема 5.2. Рибосомы как фабрики белкового синтеза

Рибосомы – компактные рибонуклеопротеиновые частицы. Структура рибосомной РНК. Точность трансляции.

4.3 Разделы учебной дисциплины и вид занятий

№ п.п.	Наименование разделов учебной дисциплины	Лекции	Практ ич. занятия	Лаборатор. занятия	СРС	Конт роль	Всего
1	Раздел 1. Молекулярная биология, задачи и методы	4	2				
2	Раздел 2. Строение и функции нуклеиновых кислот	6	8				
3	Раздел 3. Молекулярные механизмы репликации, транскрипции	6	12				
4	Раздел 4. Структурно-функциональная организация генома и протеома	6	10				
5	Раздел 5. Структура и функции белков, трансляция	4	7				
	Всего	26	39				

5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы, темы дисциплины	Профессиональные компетенции		Общее количество компетенций
		УК-1	ПК-2	
1	Раздел 1. Молекулярная	+		1

	биология, задачи и методы			
2	Раздел 2. Строение и функции нуклеиновых кислот	+	+	2
3	Раздел 3. Молекулярные механизмы репликации, транскрипции	+	+	2
4	Раздел 4. Структурно-функциональная организация генома и протеома	+	+	2
5	Раздел 5. Структура и функции белков, трансляция	+	+	2

6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 65 часов, в т.ч. лекции - 26 часа, практические занятия – 39 часа, лабораторные занятия – 26 часа.

33,8 % – занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР и др.)	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия	Количество часов
8	л	Вводная лекция	4
	л	Строение и функции нуклеиновых кислот	4
	л	Репликация	2
	л	Транскрипция	4
	л	Структура и функции белков, трансляция	4
	лр	Репликация, транскрипция, трансляция	4
			22

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

7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля*
1	Раздел 1. Молекулярная биология, задачи и методы	Подготовка к ЛР, разбор ситуационных задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Круглый стол (обсуждение докладов) Устный опрос

2	Раздел 2. Строение и функции нуклеиновых кислот	Подготовка к ЛР, подготовка к опросу	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный опрос
3	Раздел 3. Молекулярные механизмы репликации, транскрипции	Подготовка к ЛР, подготовка к опросу, письменному контролю	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный опрос
4	Раздел 4. Структурно-функциональная организация генома и протеома	Подготовка к ЛР, подготовка к письменному контролю	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный опрос
5	Раздел 5. Структура и функции белков, трансляция	Подготовка к опросу	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами	Устный контроль
Итоговый контроль		Подготовка к зачету	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами	Зачет

Примечание. *Письменный контроль может проходить в форме тестирования.

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Раздел (тема) дисциплины	Контрольные вопросы для самопроверки
Раздел 1. Молекулярная биология, задачи и методы	1. История возникновения молекулярной биологии. 2. Взаимосвязь генетики и селекции с молекулярной биологией
Раздел 2. Строение и функции нуклеиновых кислот	1. Доказательство генетической роли нуклеиновых кислот. 2. Основные структурные элементы ДНК и РНК. Нуклеозиды, нуклеотиды, их строение и конформация. Полинуклеотидная цепь. 3. Физические свойства молекулы ДНК. 4. Первичная структура нуклеиновых кислот. Модель Уотсона-Крика
Раздел 3. Молекулярные механизмы репликации, транскрипции	1. Репликация ДНК 2. Полуконсервативный способ репликации 3. Другие способы репликации ДНК 4. Реакции матричного синтеза
Раздел 4. Структурно-функциональная организация генома и протеома	1. Особенности строения генома прокариот. 2. Особенности строения генома эукариот. 3. Уровни компактизации ДНК в клетке. 4. Методы исследования генома.
Раздел 5. Структура и функции белков,	1. Структура белковых молекул 2. Механизм трансляции

Для проведения текущей аттестации могут также применяться тестовые задания.

Пример теста по разделу 3 «Молекулярные механизмы репликации, транскрипции».

Тестовые задания

1. Перечислите принципы транскрипции:

- а) Комплементарность;
- б) Антипараллельность;
- в) Потребность в затравке;
- г) Прерывистость;
- д) Полуконсервативность;
- е) Ассиметричность;
- ж) Униполярность;
- з) Беззатравочность;

2. Чем отличается оперон прокариот от транскриптона эукариот:

- а) Оперон прокариот моноцистронный;
- б) Оперон прокариот полицистронный;
- в) Отличий нет.

3. Участок ДНК ограниченный промотором и терминатором, представляющий собой единицу транскрипции это -

- а) Рамка считывания;
- б) Транскриптон;
- в) Репликационная вилка.

4. В каком направлении транскрибируется цепи ДНК

- а) 3' к 5'
- б) 5' к 3'
- в) 3' к 5' и 5' к 3'

5. Как называется нить ДНК по которой происходит транскрипция

- а) Лидирующая;
- б) Транскрипционная;
- в) Значащая.

6. На каком этапе транскрипции работает holo-фермент?

- а) Элонгация;
- б) Инициация;
- в) Терминация.

7. Участки ДНК, выключающие транскрипцию

- а) Активаторы;
- б) Эnhансеры;
- в) Репрессоры;
- г) Сайленсеры.

8. При негативной индукции происходит:

- а) Выключение оперона, белок репрессор обретае сродство к оператору;
- б) Включение оперона, белок репрессор теряет сродство к оператору;
- в) Включение оперона, белок репрессор меняет свою конформацию и становится белком активатором.

9. На каком этапе транскрипции работает core-фермент?

- а) Элонгация;
- б) Инициация;
- в) Терминация.

10. Участки ДНК, которые действуют, как усилители транскрипции
- а) Сайленсеры;
 - б) Активаторы;
 - в) Эnhансеры.
11. На каком этапе транскрипции работает р-фермент
- а) Элонгация;
 - б) Инициация;
 - в) Терминация.
12. Какой фермент обладает высоким сродством к промотору
- а) core-фермент
 - б) holo-фермент
 - в) prom-фермент
13. После какого этапа транскрипции происходит отделение holo-фермента
- а) элонгация
 - б) инициация
 - в) терминация
14. На каком этапе транскрипции работает core-фермент
- а) элонгация
 - б) инициация
 - в) терминация
15. Какой фермент отвечает за стадии узнавания и связывания, а также инициации
- а). core-фермент
 - б). holo-фермент
 - в). prom-фермент
16. Участки ДНК, которые действуют, как усилители транскрипции
- а). Сайленсеры;
 - б). Активаторы;
 - в). Репрессоры;
 - г). Эnhансеры.
17. Как звучит центральная догма молекулярной биологии:
- а). ДНК-РНК-белок
 - б). РНК-ДНК-белок
 - в). ДНК-белок-РНК
18. Какой процесс позволяет поддерживать постоянство наследственной информации в поколениях организмов:
- а). репликация
 - б). транскрипция
 - в). трансляция
19. В состав хромосом эукариот входят:
- а). РНК и белки гистоны;
 - б). ДНК и аминокислоты;
 - в). ДНК и белки гистоны;
 - г). аминокислоты и белки гистоны.
20. Блок, образованный 8 молекулами гистонов называется:
- а). рибосома;
 - б). центросома;
 - в). нуклеосома;
 - г). лизосома.
21. Процесс синтеза полипептидных цепей при посредстве мРНК называется:
- а). трансляция;
 - б). транскрипция;

- в). репарация;
 - г). репликация.
22. Ядрышковый организатор – это:
- а). место вторичной перетяжки;
 - б). место синтеза тРНК;
 - в). место прикрепления рибосом;
 - г). место первичной перетяжки.
23. Фрагментами Оказаки называются:
- а). последовательности нуклеотидов, синтезируемые на отстающей цепи;
 - б). последовательности нуклеотидов, синтезируемые на лидирующей цепи;
 - в). участки ДНК расположенные возле одной из теломер;
 - г). центромерные участки ДНК.
24. Фермент, ответственный за синтез ДНК, как при репликации, так и при репарации, это:
- а). ДНК – полимераза;
 - б). эндонуклеаза;
 - в). рестриктаза;
 - г). ДНК – лигаза.
25. Процесс удвоения ДНК называется:
- а). репликацией;
 - б). транскрипцией;
 - в). репарацией;
 - г). трансляцией.
26. Кодированная часть гена называется:
- а). интрон;
 - б). спейсер;
 - в). репликон;
 - г). экзон.
27. Удлинение цепи ДНК происходит в направлении:
- а). 3'→5'
 - б). 3'→4'
 - в). 5'→3'
 - г). РНК → 5'
28. Фермент, катализирующий образование фосфодиэфирной связи между 3' и 5' – концами фрагментов ДНК (сшивающий фрагменты) называется:
- а). РНК – полимераза;
 - б). ДНК – лигаза;
 - в). ДНК – полимераза;
 - г). эндонуклеаза.
29. Фермент, не участвующий в репликации ДНК, это:
- а). ДНК - лигаза;
 - б). топоизомераза;
 - в). фотолиаза;
 - г). РНК - полимераза.
30. Скорость движения репликативной вилки в эукариотических клетках составляет:
- а). 10-100 п.н. в секунду;
 - б). 500-1000 п.н. в секунду;
 - в). 1500 п.н. в секунду;
 - г). 5000 п.н. в секунду.

31. Теломера – это:
- концы плеч хромосом;
 - область центромеры;
 - длинное плечо;
 - короткое плечо.
32. Транскрипцией называется:
- считывание информации с ДНК на мРНК;
 - присоединение аминокислоты к тРНК;
 - синтез рРНК;
 - синтез белка.
33. Перечислите этапы репликации:
- элонгация;
 - индукция;
 - терминация;
 - инициация.
34. Прерывистая репликация происходит на цепи, которая получила название:
- ведущей;
 - отстающей;
 - лидирующей;
 - убывающей.
35. Сбрасывание супервитков и релаксацию молекулы ДНК производят ферменты:
- топоизомеразы;
 - рестриктазы;
 - лигазы;
 - эндонуклеазы.
36. Единица репликации, в пределах которой она начинается и заканчивается называется:
- интрон;
 - экзон;
 - геном
 - репликон.
37. Мономерами нуклеиновых кислот являются:
- нуклеозиды;
 - аминокислоты;
 - углеводы;
 - нуклеотиды.
38. Зрелая молекула матричной РНК образуется в процессе:
- трансляции;
 - процессинга;
 - репликации;
 - конъюгации.
39. Функция информационной РНК:
- перенос аминокислот к месту синтеза белка;
 - передача информации о структуре белка рибосомам;
 - организация синтеза АТФ;
 - участие в синтезе рРНК.
40. Процесс транскрипции осуществляется с помощью фермента:
- ДНК-полимеразы;
 - ДНК-лигазы;
 - топоизомеразы;

- г). РНК-полимеразы.
41. Специфическая последовательность нуклеотидов, многократно усиливающая транскрипцию генов РНК-полимеразой II, называется:
- оператор;
 - терминатор;
 - экзон;
 - энхансер.
42. Регуляторные белки, которые, связываясь с оператором, блокируют синтез белка называются:
- энхансеры;
 - белки-репрессоры;
 - белки-активаторы;
 - гистоновые белки

7.3 Вопросы для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к зачету

- Доказательство генетической роли нуклеиновых кислот.
- Двойная спираль ДНК. Структура ДНК: компоненты, принципы строения функций.
- Структура белков. Классификация аминокислот, входящих в состав белков.
- Основные функции белков.
- Генетический код, структура и свойства.
- Молекулярные механизмы репликации ДНК. Принципы репликации.
- Ферментативная система синтеза ДНК. Строение и свойства ДНК-полимеразы
- Принципы репликации. Схема прерывистой антипараллельной репликации Оказаки.
- Современная схема репликации ДНК у *E. coli*.
- Особенности репликации эукариот.
- Этапы и принципы транскрипции.
- Понятие оперона. Особенности структуры промотора.
- Строение РНК-полимеразы у *E. coli*.
- Регуляция экспрессии генов на примере лактозного оперона, негативная и позитивная индукция.
- Позитивная и негативная репрессия оперонов.
- Особенности транскрипции у эукариот. Типы РНК-полимераз.
- Этапы и принципы транскрипции
- Структура рибосом (субъединичный состав, А- и Р- центры).
- Структура транспортной РНК, ее функции.
- Созревание РНК-процессинг (кэпирование, полиаденилирование, сплайсинг). Понятие экзонов и интронов.
- Структурная организация геномов эукариот. Уровни компактизации эукариотического генома.
- Мобильные элементы геномов.
- Обратная транскрипция.
- Молекулярные механизмы мутаций.
- Структура Тi-плазмид и их роль в генетической инженерии.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Основы молекулярной биологии клетки / Б. Альбертс и др. — 5-е изд. — , 2024. — 799 с. — ISBN 978-5-93208-647-6. — Текст : электронный // Знаниум: электронно-библиотечная система.

8.2 Дополнительная литература

1. Нефедова Л.Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике: учеб пособие / Л.Н. Нефедова. - Москва: ИНФРА-М, 2022. - 104 с. - ISBN 978-5-16-009872-2. - Текст: электронный
2. Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-2698-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99204>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010
STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

в т.ч. отечественное

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.

1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)

Project Expert 7 (Tutorial) for Windows

СПС КонсультантПлюс

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:

OpenOffice

LibreOffice

7-Zip

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

в т.ч. отечественное

Яндекс.Браузер

Информационные справочные системы

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа:

<http://window.edu.ru/>

– ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

– Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>

– Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>

– Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

Профессиональные базы данных

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>
- Научометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcs.ru/> (Открытый доступ)

Электронные библиотечные системы:

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

1 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы – 40, стулья – 80, аудиторная доска, кафедра. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт. Учебная аудитория 205 Лаборатория селекции, для проведения лабораторных занятий. Оснащенность: Учебная мебель: столы – 16, стулья – 31, доска аудиторная, кафедра, стол для приборов – 1, шкафы для хранения учебных материалов – 5. Основное оборудование: прибор для определения фотосинтетической активной радиации LP80, весы ВЛТЭ-510, весы ВЛТК-500, делитель Баша (макет), расстильни, набор металлических сит, препаровальные иглы, лупы, микроскопы, гербарии полевых культур (для изучения видовых и сортовых признаков), семена полевых культур, таблицы, схемы для занятий по генетике и селекции, плакаты для изучения видовых и сортовых признаков, снопы изучаемых культур. Учебная аудитория для практических и лабораторных занятий, самостоятельной работы. Оснащенность: Основное оборудование: трактора МТЗ -82, плуги ПЛН -3-35, культиватор КОН 2,8, культиватор пропашной КПШ, борона, картофелесажалка, сеялка пневматическая, прицеп тракторный 2 ПТС-4, опрыскиватель навесной ОВН, мотокосы "STIHL FS-38", CHAMPION T433S-2, теплицы металлические с поликарбонатным покрытием, яблоневый сад (60 саженцев яблонь различных сортов и разных сроков созревания), ягодные насаждения (черная и красная смородина – 15 кустов), коллекция различных сортов картофеля, многолетних трав, овощных и кормовых культур, коллекция сортов и разновидностей с/х культур,

метеостанция. Программное обеспечение: система спутникового мониторинга транспорта АвтоГраф для оборудования трактора.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

10. Карта компетенций дисциплины

Название дисциплины (код и название направления подготовки)					
Б1.В.ДВ.01.02 «Основы молекулярной биологии» (направление подготовки 35.03.04 - Агрономия)					
Цель дисциплины		формирование системы знаний в области основ молекулярной биологии			
Задачи дисциплины		приобретение расширение и систематизация знаний студентов о строении и функциях нуклеиновых кислот, молекулярных механизмах репликации, транскрипции, трансляции, структуре и синтезе белков, структурно-функциональной организации генома			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Профессиональные компетенции					
Компетенции		Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		Лекции Лабораторные занятия Практические занятия Самостоятельная работа Интерактивные занятия	Тестирование Контрольная работа Устный опрос Индивидуальная работа	<p align="center">Пороговый (удовлетворительный) От 30-55 баллов</p> Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

			<p>Лекции</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Интерактивные занятия</p>		<p>Продвинутый (хорошо) От 56-75 баллов</p> <p>твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения</p>
					<p>Высокий (отлично) От 76-100 баллов</p> <p>глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал</p>

					монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач
ПК-2	способен осуществить сбор информации, необходимой для разработки системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур		Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа Интерактивные занятия	Тестирование Контрольная работа Устный опрос Индивидуальная работа	<p>Пороговый (удовлетворительный) От 30-55 баллов</p> <p>Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.</p>
					<p>Продвинутый (хорошо) От 56-75 баллов</p> <p>твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская</p>

					<p>существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения</p>
					<p>Высокий (отлично) От 76-100 баллов</p> <p>глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач</p>