

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

Технологический факультет
Кафедра зоотехнии



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,
(В.В. Морозов)
«28» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Молекулярная биотехнология в ветеринарии

(наименование учебной дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования бакалавриат
(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

Программа прикладного бакалавриата
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

Направление(я) подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы Ветеринарно-санитарная экспертиза

Форма обучения заочная
(очная, заочная)

Срок получения образования по программе 5 лет

Ярославль
2020 г.

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1516 от 01.12.2016 г.

2. Учебный план по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза направленности (профиля) «Ветеринарно-санитарная экспертиза», утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА 6 марта 2018 г. Протокол № 2. Период обучения: 2018 – 2023 гг.

Преподаватель-разработчик


(подпись)

к.б.н., доцент
(учёная степень, звание)

Скворцова Е.Г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры зоотехнии 25 августа 2020 г. Протокол № 12.

Заведующий кафедрой

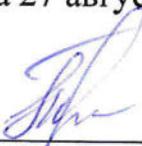

(подпись)

к.б.н., доцент
(учёная степень, звание)

Скворцова Е.Г.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии технологического факультета 27 августа 2020 г. Протокол № 11.

Председатель УМК
технологического факультета


(подпись)

(учёная степень, звание)

Зубарева Т.Г.

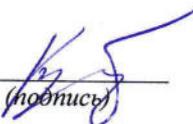
СОГЛАСОВАНО:

Отдел комплектования
библиотеки


(подпись)


(Фамилия И.О.)

Декан
технологического факультета


(подпись)

к.с.-х.н.
(учёная степень, звание)

Бушкарёва А.С.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1 Цель и задачи освоения дисциплины	5
2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
3 Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.1 Содержание разделов дисциплины.....	6
5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля.....	7
5.3 Практические занятия	7
Малые интерферирующие РНК, МикроРНК, RISC	7
5.4 Примерная тематика курсовых работ.....	7
6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)	8
6.2 Методические указания (для самостоятельной работы).....	8
7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	8
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	8
7.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.....	9
7.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	10
7.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	11
7.4.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	11
7.4.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации	17

7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....	19
8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	20
8.1 Основная учебная литература	20
8.2 Дополнительная учебная литература	20
9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	21
9.1 Перечень электронно-библиотечных систем.....	21
9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	21
10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	21
11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	22
11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса.....	22
11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем.....	22
12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	23
12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	23
13 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	24
Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины.....	26
период обучения: 2018 – 2023 учебные года	26
Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины.....	27
период обучения: 2018 – 2023 учебные года	27
Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины.....	28
период обучения: 2018 – 2023 учебные года	28

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – изучение основ и возможностей применения методов молекулярной биотехнологии в ветеринарии.

Задачи дисциплины:

1. познакомить студентов с методами молекулярной биотехнологии;
2. научить методам решения молекулярных биотехнологических задач;
3. привить навыки, способствующие самостоятельности при молекулярных биотехнологических исследованиях.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-2	готовностью осуществлять лабораторный и производственный ветеринарно-санитарный контроль качества сырья и безопасности продуктов животного происхождения и продуктов растительного происхождения непромышленного изготовления для пищевых целей, а также кормов и кормовых добавок растительного происхождения	З-1 строение и свойства нуклеиновых кислот, механизмы репликации ДНК; общую характеристику процессов транскрипции ДНК; процесс синтеза белка; 3-2 механизмы регуляции синтеза белка; механизмы перестройки генов; основные методы генной инженерии.	У-1 ориентироваться в современной информации по молекулярной биотехнологии и генной инженерии; У-2 планировать исследования с учётом современных биохимических и молекулярно биологических знаний; У-3 пользоваться кодовыми таблицами по составу аминокислот; решать задачи по молекулярной биотехнологии.	В-1 основами планирования биохимических исследований и практических разработок на основе современных знаний о молекулярных процессах, обеспечивающих жизнедеятельность разных типов организмов с учётом возможности применения для исследований генной инженерии.

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярная биотехнология в ветеринарии» относится к Блоку1 Дисциплины (модули) вариативной части образовательной программы бакалавриата.

4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Объем дисциплины, час.
		курс 2
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:	22,5	22,5
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:	115,8	115,8
Курсовой проект (работа)	КП	-
	КР	-
Контроль	5,7	5,7

Вид промежуточной аттестации (зачет (3), зачет с оценкой (30), экзамен (Э), защита КР (КП))		Э	Э
Общая трудоемкость	часов	144	144
	зачетных единиц	4	4

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)	В результате изучения дисциплины обучающиеся:
1.	Введение в дисциплину. Определение, история развития молекулярной биотехнологии.	ПК-2	ДЕ-1. Введение в курс молекулярной биотехнологии и генной инженерии. История развития дисциплины. Понятие молекулярной биотехнологии, история ее возникновения. Цели и задачи дисциплины, ее содержание, порядок изучения, связь со смежными дисциплинами. Биологические объекты, используемые в молекулярной биотехнологии.	З-1, З-2, У-1, У-2, У-3, В-1
2.	Строение, функции и синтез ДНК.	ПК-2	ДЕ-2. Строение, функции и синтез основной и теломерной частей ДНК. Первичная, вторичная и третичная структура молекулы ДНК, её роль в хранении и передаче наследственной информации. Место репликации ДНК в клеточном цикле. Общая характеристика репликации ДНК. Компоненты ферментного комплекса. Репликация теломерных отделов ДНК. Суть проблемы концевой недорепликации. Буферные теломерные последовательности. Удлинение теломер с помощью теломеразы.	З-1, З-2, У-1, У-2, У-3, В-1
3.	Строение, функции и синтез (транскрипция) различных типов РНК.	ПК-2	ДЕ-3. Строение, функции и синтез (транскрипция) различных типов РНК. Общий план строения РНК. Особенности строения мРНК. Особенности строения тРНК. Первичная, вторичная и третичная структуры. Взаимодействия тРНК с лигандами. Рибосомальные рРНК и рибосомы. Общая характеристика транскрипции. Механизм транскрипции (инициация, элонгация и терминация). Конвейерный характер процесса. Ингибиторы транскрипции. Продукты транскрипции. Созревание (процессинг) РНК. Удаление «лишних» последовательностей. Механизм сплайсинга. Присоединение и модификация нуклеотидов.	З-1, З-2, У-1, У-2, У-3, В-1
4.	РНК-интерференция.	ПК-2	ДЕ-4. РНК-интерференция - процесс подавления экспрессии гена на стадии транскрипции, трансляции при помощи малых молекул РНК. История вопроса. Малые интерферирующие РНК. Механизм синтеза малых интерферирующих РНК. Разрезание двуцепочечных РНК. Выключение генов.	З-1, З-2, У-1, У-2, У-3, В-1
5.	Получение генов.	ПК-2	ДЕ-5. Получение генов. Векторы молекулярного клонирования. Трансформация животных и растительных клеток. Создание и скрининг банка генов. Принципы создания банка генов. Выбор нужного гена из клонотеки (скрининг банка генов). Блот-гибридизация. Требования к векторам генетической инженерии. Плазмиды, как векторы генной инженерии. Вирусы, как векторы генной инженерии. Фазмиды как векторы генной инженерии.	З-1, З-2, У-1, У-2, У-3, В-1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)	В результате изучения дисциплины обучающиеся:
			Трансформация растительных клеток (с помощью плазмид и баллистическим методом). Трансформация животных клеток (микроинъекцией гена, с помощью вирусов).	
6.	Генетическая инженерия в ветеринарии	ПК-2	ДЕ-6. Получение трансгенных животных, устойчивых к болезням. Генетически-инженерные вакцины в ветеринарии. Генетически-инженерные ветеринарные препараты.	З-1, З-2, У-1, У-2, У-3, В-1

5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	
1.	2	Введение в дисциплину. Определение, история развития молекулярной биотехнологии.	1		1	Тп, Кр
2.	2	Строение, функции и синтез ДНК.	1		1	Тп, Кр
3.	2	Строение, функции и синтез (транскрипция) различных типов РНК.	1		2	Тп, Кр
4.	2	РНК-интерференция.	2		2	Тп, Кр
5.	2	Получение генов.	1		2	Тп, Кр
6.	2	Генетическая инженерия в ветеринарии	2		2	Тп, Кр
		Итого за курс:	8		10	Э
		ИТОГО:	8		10	Э

Кр – контрольная работа, Тп – тестирование письменное, Э – экзамен

5.3 Практические занятия

№ п/п	№ курс	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1.	2	Введение в дисциплину. Определение, история развития молекулярной биотехнологии.	Решение задач на биохимические основы наследственности	1
2.	2	Строение, функции и синтез ДНК.	Решение задач на тему «Строение, функции и синтез ДНК»	1
3.	2	Строение, функции и синтез (транскрипция) различных типов РНК	Решение задач на тему «Получение гибридной ДНК»	2
4.	2	РНК-интерференция.	Малые интерферирующие РНК, МикроРНК, RISC	2
5.	2	Получение генов.	Получение генов из природных источников и синтез генов	2
6.	2	Использование генно-инженерных методов в ветеринарии.	Саузерн-блот гибридизация. ДНК пробы фракции гибридизовавшиеся с радиоактивно меченым зондом автораддиограмма.	2
Итого за курс:				10
ИТОГО:				10

5.4 Примерная тематика курсовых работ

КУРСОВЫЕ РАБОТЫ не предусмотрены.

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	Введение в дисциплину. Определение, история развития молекулярной биотехнологии.	Подготовка к тестированию	8
			Подготовка к контрольной работе	8,8
2	2	Строение, функции и синтез ДНК.	Подготовка к тестированию	9
			Подготовка к контрольной работе	9
3	2	Строение, функции и синтез (транскрипция) различных типов РНК.	Подготовка к тестированию	9
			Подготовка к контрольной работе	9
5	2	РНК-интерференция.	Подготовка к тестированию	9
			Подготовка к контрольной работе	9
6	2	Получение генов.	Подготовка к тестированию	9
			Подготовка к контрольной работе	9
7	2	Использование генно-инженерных методов в ветеринарии.	Подготовка к тестированию	9
			Подготовка к контрольной работе	9
ИТОГО часов на 2 курсе:				115,8
Всего				115,8

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

При подготовке к тестированию рекомендуется использовать монографию Л.П. Москаленко, Н.С. Фураева, Е.А. Зверева, Н.А. Муравьева Совершенствование методов разведения молочных пород крупного рогатого скота, 2018. – 304 с. Глава 7. «Молекулярно-генетические методы совершенствования молочного скота». – Режим доступа: <https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог/>, требуется авторизация

7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины «Молекулярная биотехнология в ветеринарии».

В фонде оценочных средств представлены типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Молекулярная биотехнология в ветеринарии» проводится с целью определения степени освоения обучающимся образовательной программы в форме экзамена.

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
	ПК-2 – готовность осуществлять лабораторный и производственный ветеринарно-санитарный контроль качества сырья и безопасности продуктов животного происхождения и продуктов растительного происхождения непромышленного изготовления для пищевых целей, а также кормов и кормовых добавок растительного происхождения
2	Биохимия сельскохозяйственной продукции
2	Микробиология и иммунология
4	Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и продуктов животного и растительного происхождения
1	Химия неорганическая и аналитическая
1	Химия органическая

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
3	Санитарная микробиология
2	Молекулярная биотехнология в ветеринарии
2	Фармакология
5	Производственный ветеринарно-санитарный контроль
3	Токсикология
4	Лабораторные методы исследований сырья животного происхождения
4	Лабораторные методы исследований сырья растительного происхождения
5	Ветеринарно-санитарная безопасность сырьевых источников животного и растительного происхождения
5	Биологическая безопасность пищевых систем
4	Биологическая безопасность при работе в лабораториях
4	Ветеринарно-санитарный контроль при производстве ветеринарных препаратов
2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
5	Преддипломная практика
5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
5	Контроль качества и безопасности сельскохозяйственного сырья органического производства

7.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ раздела (темы)	Наименование контролируемого раздела (подэтапа) дисциплины (этапа)	Код контролируемой компетенции	Форма оценочных средств
1	Введение в дисциплину. Определение, история развития молекулярной биотехнологии.	ПК-2	Тп, Кр
2	Строение, функции и синтез ДНК.	ПК-2	Тп, Кр
3	Строение, функции и синтез (транскрипция) различных типов РНК.	ПК-2	Тп, Кр
4	РНК-интерференция.	ПК-2	Тп, Кр
5	Получение генов.	ПК-2	Тп, Кр
6	Использование генно-инженерных методов в ветеринарии.	ПК-2	Тп, Кр

7.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям			
Код	Формулировка				высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
					Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	не удовл./не зачтено
ПК-2	готовностью осуществлять лабораторный и производственный ветеринарно-санитарный контроль качества сырья и безопасности продуктов животного происхождения и продуктов растительного происхождения для пищевых целей, а также кормов и кормовых добавок растительного происхождения	<p>Знать: 3-1 строение и свойства нуклеиновых кислот, механизмы репликации ДНК; общую характеристику процессов транскрипции ДНК; процесс синтеза белка; 3-2 механизмы регуляции синтеза белка; механизмы перестройки генов; основные методы генной инженерии.</p> <p>Уметь: У-1 ориентироваться в современной информации по молекулярной биотехнологии и генной инженерии; У-2 планировать исследования с учётом современных биохимических и молекулярно биологических знаний; У-3 пользоваться кодовыми таблицами по составу аминокислот; решать задачи по молекулярной биотехнологии.</p> <p>Владеть: В-1 основами планирования биохимических исследований и практических разработок на основе современных знаний о молекулярных процессах, обеспечивающих жизнедеятельность разных типов организмов с учётом возможности применения для исследований генной инженерии.</p>	Лекция-визуализация	Тестовые задания, билеты к экзамену	<p>Знает: современные методы биотехнологии, различные достижения молекулярной и популяционной генетики</p> <p>Способен: использовать современные методы биотехнологии для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными</p> <p>Умеет: использовать различные достижения молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными</p> <p>Владеет: современными методами биотехнологии, достижениями молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными.</p>	<p>Знает: методы биотехнологии, различные достижения молекулярной и популяционной генетики</p> <p>Способен: использовать методы биотехнологии для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными</p> <p>Умеет: использовать достижения молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными</p> <p>Владеет: методами биотехнологии, достижениями молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными.</p>	<p>Знает: основные методы биотехнологии, достижения молекулярной и популяционной генетики</p> <p>Способен: использовать основные методы биотехнологии для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными</p> <p>Умеет: использовать основные достижения молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными</p> <p>Владеет: основными методами биотехнологии, достижениями молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными.</p>	<p>Не знает: основные методы биотехнологии, достижения молекулярной и популяционной генетики</p> <p>Не способен: использовать основные методы биотехнологии для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными</p> <p>Не умеет: использовать основные достижения молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными</p> <p>Не владеет: основными методами биотехнологии, достижениями молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными.</p>

7.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

Тестовые задания для входного контроля

1. Какие соединения входят в состав хромосом?
 - 1.1. белки, жиры, углеводы
 - 1.2. ДНК, жиры и белки-гистоны
 - 1.3. ДНК, РНК и белки-гистоны
 - 1.4. ферменты, гормоны и структурные белки
2. Где записана вся наследственная информация о строении белков у высших организмов?
 - 2.1. в АТФ
 - 2.2. в ДНК
 - 2.3. в т-РНК
 - 2.4. в гистонах
3. Как происходит синтез ДНК в клетке?
 - 3.1. методом самовоспроизведения
 - 3.2. методом транскрипции с р-РНК
 - 3.3. методом трансляции с белка
 - 3.4. методом трансформации белков
4. Какую роль играет информационная РНК в синтезе белка?
 - 4.1. переносит информацию от ДНК к месту синтеза белка
 - 4.2. образует рибосомы
 - 4.3. доставляет аминокислоту к месту синтеза белка
 - 4.4. катализирует процесс биосинтеза
5. Какие соединения входят в состав нуклеотида?
 - 5.1. фосфат, азотистое основание
 - 5.2. фосфат, аминокислота, азотистое основание
 - 5.3. фосфат, сахар, молекула жира
 - 5.4. фосфат, сахар, азотистое основание
6. Что такое генетический код?
 - 1.1. способ шифровки строения белков в молекуле ДНК с помощью триплетов
 - 1.2. переписывание наследственной информации с молекулы ДНК на РНК
 - 1.3. совокупность всех генов организма
 - 1.4. процесс самовоспроизведения молекулы ДНК
7. Перечислите свойства генетического кода:
 - 2.1. наследственность и изменчивость
 - 2.2. универсальность, неперекрываемость, вырожденность, триплетность, наличие бессмысленных триплетов
 - 2.3. универсальность, перекрываемость, двулетность
 - 2.4. линейность, законченность, понятность
8. Какое из ниже перечисленных утверждений верно?
 - 3.1. генетический код един для всех организмов
 - 3.2. генетический код един для всех животных и отличается у растений
 - 3.3. генетический код един для всех животных и отличается у человека
 - 3.4. генетический код един для эукариот и отличается у прокариот
9. Сколько нуклеотидов входят в состав триплета?
 - 4.1. один

- 4.2. два
 - 4.3. три
 - 4.4. четыре
10. Какую функцию выполняют бессмысленные триплеты в генетическом коде?
- 5.1. кодируют начало синтеза белка
 - 5.2. усиливают процесс синтеза белка
 - 5.3. кодируют определенные аминокислоты
 - 5.4. кодируют окончание синтеза белка

Вопросы тестовых заданий:

1. Нобелевская премия в области медицины и физиологии за открытие РНК-интерференции была присуждена в:
- 1980;
 - 1998;
 - 2006;
 - 2008.
2. Что произошло при введение в клетки червя *C. elegans* дополнительных копий генов некоторых признаков?
- усиление экспрессов генов;
 - «выключение» действия генов;
 - небольшое снижение экспрессов генов;
 - экспрессия генов не изменилась.
3. Как расшифровывается siRNA?
- small interfering RNA;
 - separative interfering RNA;
 - small immobile RNA;
 - separative immobile RNA.
4. Как называется комплекс ферментов у растений и насекомых, участвующий в усилении механизма РНК-интерференции?
- DICER;
 - RISC;
 - DISC;
 - аргонавт.
5. Что делает фермент хеликаза?
- раскручивает нити в результате чего они расходятся;
 - соединяет нити РНК;
 - разрезает нити РНК;
 - переносит фрагменты РНК.
6. Что происходит на четвертом этапе РНК-интерференции?
- разрезанные участки мРНК подвергаются действию других клеточных РНКаз;
 - хеликаза раскручивает нити РНК, разрезает водородные связи, в результате чего нити расходятся;
 - аргонавт присоединяется к мРНК;
 - на мРНК достраивается вторая цепочка, комплиментарная первой.
7. Что способен сделать интерферон, связываясь со специфическими рецепторами?
- стимулирует в клетках целую группу генов;
 - подавляет в клетках целую группу генов;
 - напрямую убивает чужеродные организмы, связываясь с ними;

- подавляет в клетке действие одного строго специфического гена.

8. На каком этапе формируется комплекс RISC?

- 1;
- 2;
- 3;
- 4.

9. Что происходит на шестом этапе РНК-интерференции?

- разрезанные участки мРНК подвергаются действию других клеточных РНКаз;
- формируется комплекс DISER;
- двуцепочечная мРНК разрезается на «вторичные» siRNA;
- на мРНК достраивается вторая цепочка, комплиментарная первой.

10. На каком этапе происходит дорезание фрагментов РНК?

Впишите: _____

1. Кому присуждена Нобелевская премия за открытие РНК-интерференции?

- Эндрю Файер и Крэйг Меллоу;
- Джеймс Уотсон и Френсис Крик;
- Пол Берг и Барбара МакКлинток;
- Вернер Арбер и Гамильтон Смит.

2. В какой форме РНК более эффективно отключает гены?

- короткие двуцепочечные фрагменты;
- короткие одноцепочечные фрагменты;
- длинные двуцепочечные фрагменты;
- длинные одноцепочечные фрагменты.

3. Сколько нуклеотидов входит в siRNA млекопитающих?

- 30-32;
- 21-23;
- 19-22;
- 25-27.

4. Что происходит на первом этапе РНК-интерференции?

- к siRNA присоединяются хеликаза и нуклеаза;
- хеликаза раскручивает нити РНК, разрезает водородные связи, в результате чего нити расходятся;
- высвобождается энергия в результате перехода АТФ в АДФ;
- разрезанные участки мРНК подвергаются действию других клеточных РНКаз.

5. Что происходит на втором этапе РНК-интерференции?

- к siRNA присоединяются хеликаза и нуклеаза;
- хеликаза раскручивает нити РНК, разрезает водородные связи, в результате чего нити расходятся;
- высвобождается энергия в результате перехода АТФ в АДФ;
- разрезанные участки мРНК подвергаются действию других клеточных РНКаз.

6. Сколько этапов РНК-интерференции прибавляются у растений и насекомых к общим?

- 5;
- 2;
- 3;
- 4.

7. Какие по счёту этапы являются добавочными для растений и насекомых?

- 5-7;
- 5-8;
- 4-6;
- 1-4.

8. Что входит в комплекс DISER?

- нуклеаза и РНК-полимераза;
- рестриктаза и ДНК-полимераза;
- хеликаза и нуклеаза;
- трансфераза и ревертаза.

9. У каких организмов есть 5-7 этапы РНК-интерференции?

- у животных;
- у вирусов;
- у растений и насекомых;
- у грибов и рыб.

10. На каком этапе достраивается вторая цепочка мРНК?

Впишите: _____

1. В каком году опубликована первая статья об РНК-интерференции в журнале «Nature»?

- 1996;
- 1997;
- 1998;
- 2000.

2. На каких организмах в начале 1980-х гг. было получено, что искусственное введение в клетку синтетических фрагментов РНК может приводить к «выключению» генов?

- E.coli;
- петуния;
- дрозофила;
- C. elegans.

3. Сколько нуклеотидов входит РНК класса малых РНК?

- от 100 до 450;
- от 10 до 40;
- от 20 до 300;
- от 40 до 350.

4. Кто ввёл термин РНК-интерференция?

- Крэйг Меллоу;
- Вернер Арбер;
- Гамильтон Смит;

- Эндрю Файер.

5. Что происходит на третьем этапе РНК-интерференции?

- аргонавт присоединяется к мРНК;
- хеликаза раскручивает нити РНК, разрезает водородные связи, в результате чего нити расходятся;
- разрезанные участки мРНК подвергаются действию других клеточных РНКаз;
- на мРНК достраивается вторая цепочка, комплиментарная первой.

6. Сколько всего этапов РНК-интерференции у растений и насекомых?

- 5;
- 6;
- 7;
- 4.

7. На каком этапе РНК-интерференции на мРНК достраивается вторая цепочка, комплиментарная первой?

- 4;
- 5;
- 6;
- 7.

8. Что происходит на пятом этапе РНК-интерференции?

- разрезанные участки мРНК подвергаются действию других клеточных РНКаз;
- хеликаза раскручивает нити РНК, разрезает водородные связи, в результате чего нити расходятся;
- разрезанные участки мРНК подвергаются действию других клеточных РНКаз;
- на мРНК достраивается вторая цепочка, комплиментарная первой.

9. На каком этапе аргонавт присоединяется к мРНК?

- 1;
- 2;
- 3;
- 4.

10. На каком этапе РНК-интерференции двуцепочечная мРНК разрезается на «вторичные» siRNA?

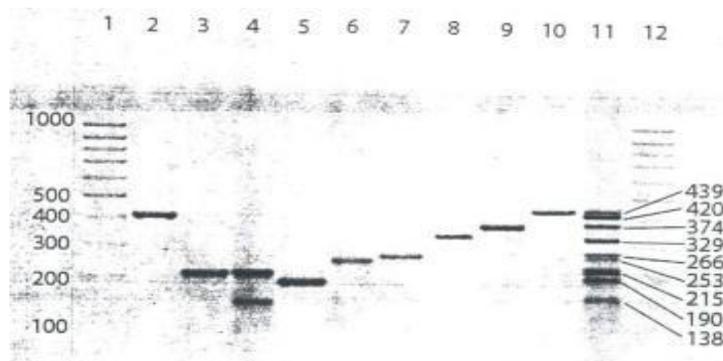
Впишите: _____

Задачи для контрольных работ

- Фрагмент ДНК длиной ... тысяч нуклеотидных пар имеет ... сайта рестрикции для фермента ... Как будет выглядеть электрофореграмма, окрашенная этидиум бромидом, после электрофореза в агарозном геле образца данной ДНК, разрезанной этой рестриктазой на равные (неравные) части?
- Молекула ДНК величиной ... кб была разрезана на фрагменты двумя рестриктазами. Результаты электрофоретического анализа в агарозном геле полученных фрагментов ДНК после окраски этидиум бромидом представлены на фореграмме рис. 1. В каком порядке полученные рестрикционные фрагменты расположены в исходной молекуле ДНК величиной ... кб? Иными словами, необходимо построить рестрикционную карту ДНК ... кб.
- Анализ ДНК был проведен в большой семье, среди членов которой наблюдалось доминантное ауточномное заболевание, проявляющееся в 40 лет и позже. Образцы ДНК каждого члена семьи обработали рестрикционным ферментом TagI и полученные фрагменты ДНК разделили при помощи электрофореза в агарозном геле. Затем провели Саузерн-блот гибридизацию с использованием радиоактивной пробы, состоящей из фрагмента клонированной ДНК человека. Родословная исследованной семьи и полученная автордиограмма электрофоре-

зированной ДНК представлены на рисунке ниже. Черным отмечены члены семьи, имеющие заболевание. Проанализируйте полные взаимоотношения между полученными с помощью радиоактивной пробы спектрами ДНК членов семьи и геном болезни. Нарисуйте соответствующие хромосомные участки родителей.

- Для реализации программы по импортозамещению была закуплена мини-УЗВ для ежегодного получения 30 т рыбы осетровых пород. Для выращивания завезли молодь русского и сибирского осетра. Рыбовод хозяйства усомнился в достоверности видовой принадлежности завезенных рыб. Для ее уточнения был приобретен набор олигонуклеотидных праймеров, характеристики которого приведены на рисунке 2. О чем свидетельствует присутствие на электрофореграмме одного ПЦР-продукта длиной 439 п.н.? Присутствие продукта длиной только 190 п.н.? Присутствие на геле двух ПЦР-продуктов (266 и 329 п.н.)?



- Рисунок 2 – Электрофореграмма набора олигонуклеотидных праймеров для определения видовой принадлежности осетровых рыб
- Дорожка 1 – маркер 100-1000 п.н.; 2 – русский осётр (420 п.н.); 3 – русский осётр с «baerii-like» мтДНК (215 п.н.); 4 – сибирский осётр (215 и 138 п.н.); 5 – стерлядь (190 п.н.); 6 – амурский осётр (253 п.н.); 7 – севрюга (266 п.н.); 8 – шип (329 п.н.); 9 – белуга (374 п.н.); 10 – калуга (439 п.н.); 11 – маркер молекулярных масс ПЦР продуктов осетровых; 12 – маркер 100-1000 п.н.
- Кольцевая молекула митохондриальной ДНК (мтДНК) имеет два сайта рестрикции для рестриктазы *EcoRI*. Сколько фракций ДНК будет присутствовать на фореграмме после электрофореза в агарозном геле образца этой ДНК, обработанной *EcoRI*?

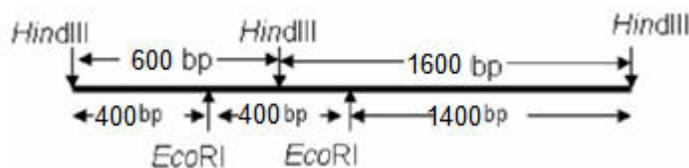


Рисунок 1

- Свету интересует фрагмент величиной 1,1 kb (его рестрикционная карта представлена на рисунке 1). Она элюирует его из геля и подвергает часть образца расщеплению при помощи *HindIII*, получает ожидаемые две полосы длиной 1600 и 600 пар оснований. Для подтверждения рестрикционной карты она подвергает оставшийся образец полному расщеплению при помощи *EcoRI*. Какое распределение полос она получит?
- Света очищает два фрагмента ДНК длиной 1600 и 600 пар оснований. Они были получены из плазмиды после обработки ферментом *HindIII*. Каждый из этих фрагментов несет один сайт узнавания *EcoRI*. Лена хочет объединить эти фрагменты для получения гена величиной 2,2kb, как показано на Рисунке 1. Она предполагает, что этот ген имеет уникальную последовательность, кодирующую белок.

Далее она смешивает два фрагмента ДНК в подходящем буфере при избытке ДНК-лигазы и инкубирует смесь. Через 30 минут она берет небольшое количество реакционной смеси и помещает на агарозный гель для проведения электрофореза. После анализа результатов она очень удивлена наличием в геле большого числа полос одновременно сожидаемой полосой 2,2 kb (как показано на Рисунке 2). Если через 8 часов взять из реакционной смеси вторую пробу, что исследующего можно ожидать?

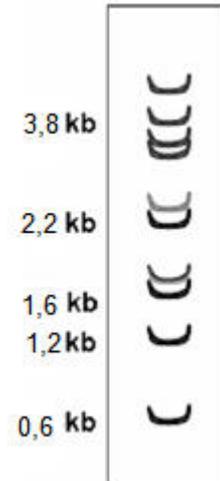
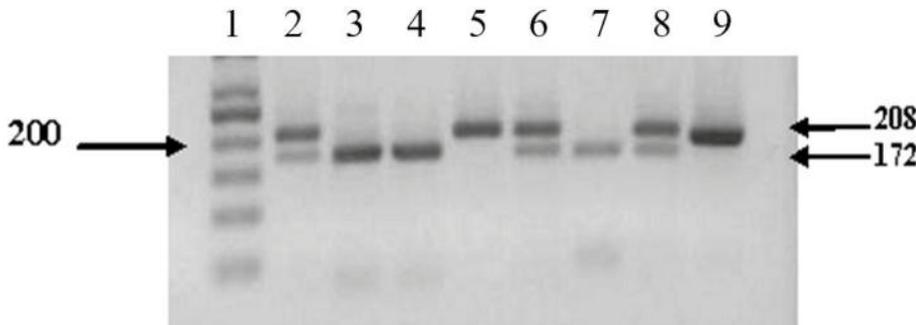


Рисунок 2

- Более интенсивно окрашенные полосы высокой молекулярной массы.
- Более интенсивно окрашенные полосы низкой молекулярной массы.
- Большое число молекул различной длины приводящих к смазыванию нагеле.
- Характер полос останется тем же. Возрастет только интенсивность полос.

- Длина амплифицируемого фрагмента гена bGH составляет 208 п.н. Длина фрагментов после рестрикции – 172 и 35 п.н. На электрофореграмме могут быть видны варианты полос определенной длины, характерные для генотипов: одна полоса 208 п.н. (генотип bGH-AluI VV); две полосы 172 и 35 п.н. (генотип bGHAluI LL); три полосы 208, 172 и 35 п.н. (генотип bGH-AluI LV). Фрагмент рестрикции 35 п.н. на агарозном геле не визуализируется. Каковы генотипы по генам соматотропинового каскада аулиекольской и казахской белоголовой пород крупного рогатого скота, представленные на рисунке?



7.4.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Компетенции:

ПК-2 – готовность осуществлять лабораторный и производственный ветеринарно-санитарный контроль качества сырья и безопасности продуктов животного происхождения и продуктов растительного происхождения непромышленного изготовления для пищевых целей, а также кормов и кормовых добавок растительного происхождения

Вопросы к экзамену:

- Введение в курс молекулярной биотехнологии и генной инженерии.
- История развития дисциплины.
- Понятие молекулярной биотехнологии, история ее возникновения.

4. Цели и задачи дисциплины, ее содержание, порядок изучения, связь со смежными дисциплинами.
5. Биологические объекты, используемые в молекулярной биотехнологии.
6. Получение генов.
7. Векторы молекулярного клонирования.
8. Трансформация животных и растительных клеток.
9. Создание и скрининг банка генов.
10. Принципы создания банка генов.
11. Выбор нужного гена из клонотеки (скрининг банка генов).
12. Блот-гибридизация.
13. Требования к векторам генетической инженерии.
14. Плазмиды, как векторы генной инженерии.
15. Вирусы, как векторы генной инженерии.
16. Фазмиды как векторы генной инженерии.
17. Трансформация растительных клеток (с помощью плазмид и баллистическим методом).
18. Трансформация животных клеток (микроинъекцией гена, с помощью вирусов).
19. РНК-интерференция - процесс подавления экспрессии гена на стадии транскрипции, трансляции при помощи малых молекул РНК
20. История вопроса РНК-интерференции.
21. Малые интерферирующие РНК.
22. Механизм синтеза малых интерферирующих РНК.
23. Разрезание двуцепочечных РНК. Выключение генов.
24. Рестриктазы.
25. ДНК-полимеразы.
26. Обратная транскриптаза.
27. ДНК-лигазы.
28. Нуклеазы.
29. Химическое секвенирование.
30. Ферментативное секвенирование.
31. Секвенаторы второго поколения.
32. Рестрикционный анализ.
33. Полимеразная цепная реакция.
34. Методы гибридизации.
35. Геномная дактилоскопия.
36. Нокаутирование генов.
37. Биологические микрочипы.
38. Генная терапия заместительная и корректирующая.
39. Репарация ДНК.
40. Редактирование генома.
41. Система редактирования CRISPR/Cas 9.
42. Система редактирования TALEN
43. Получение генов.
44. Генетические векторы (плазмиды, вирусы и др.).
45. Конструирование рекомбинантной ДНК.
46. Цитокины.
47. Гормоны.
48. Факторы свёртывания крови.
49. Ферменты.
50. Вакцины.

51. Изменение хозяйственно-полезных признаков животных.
52. Получение трансгенных животных, устойчивых к возбудителям эпизоотий, общей генетической устойчивостью к заболеваниям, неблагоприятным условиям среды и стресс-факторам.
53. Продукция фармакологических белков человека животными.

7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

Тестовые задания

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

Практическое контрольное задание (контрольная работа)

Критерии оценки знаний обучающегося при написании практического контрольного задания (контрольной работы).

Оценка **«отлично»** – выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов практического контрольного задания и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** – выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** – выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на практическое контрольное задание тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** – выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на практическое контрольное задание вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Экзамен

Критерии оценивания экзамена

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопро-

сов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимыми на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145846 (дата обращения: 12.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	всех	2	электронный ресурс
2	Вирусология и биотехнология : учебник / Р. В. Белоусова, Е. И. Ярыгина, И. В. Третьякова [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 220 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103898 (дата обращения: 12.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	всех	2	электронный ресурс
3	Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/99204 (дата обращения: 12.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	всех	2	электронный ресурс

8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Абылкасымов, Д. Ветеринарная генетика : учебное пособие / Д. Абылкасымов, Е. А. Воронина, О. В. Абрампальская. — Тверь : Тверская ГСХА, 2020. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151290 (дата обращения: 12.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей	всех	2	электронный ресурс
2	Биотехнология / Под ред. Е.С. Воронина, СПб.:ГИОРД, 2005. - 792с.	всех	2	электронный ресурс
3	Высокогорский, В. Е. Молекулярно-биологические основы биотехнологии : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, О. Н. Лазарева, Т. Д. Воронова. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 122 с.— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102877 (дата обращения: 12.08.2020). —	всех	2	35

Режим доступа: для авториз. пользователей.			
--	--	--	--

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://biblioyaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»	Универсальная	https://e.lanbook.com/
2.	Электронно-библиотечная система «Ру-конт»	Универсальная	http://rucont.ru/
3.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	http://ibooks.ru/
4.	Электронно-библиотечная система «AgriLib»	Специализированная	http://ebs.rgazu.ru/
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	http://elibrary.ru/

9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.library.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Практические занятия	Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Поиск ответов на контрольные вопросы.
Подготовка к экзамену	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	http://www.consultant.ru Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА.
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА.
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	https://polpred.com/ Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю.
4.	Реферативная и наукометрическая база данных Web of Science	Универсальная	http://webofscience.com Доступ с IP-адреса академии.
5.	Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Scopus	Универсальная	https://www.scopus.com/ Доступ с IP-адреса академии.
6.	Базы данных издательства SpringerNature	Универсальная	https://www.springernature.com/ Доступ с IP-адреса академии.
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://нэб.рф/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА.
8.	База данных AGRIS	Специализиро-	http://agris.fao.org/agris-search/index.do

		ванная	Доступ свободный
9.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnsnb.ru/AKDiL/ Доступ свободный.

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Молекулярная биотехнология в ветеринарии» используются специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (учебная доска, учебная мебель) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Помещение № 332. Количество посадочных мест: <u>24</u> . Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - телевизор Telefunken, компьютер в сборе MidiTower SP, стенды: «Мейоз», «Моногибридное скрещивание и его цитологическая основа» и др. Программное обеспечение: MicrosoftWindows, MicrosoftOffice.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Помещение № 331. Количество посадочных мест: <u>24</u> . Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - компьютер, телевизор, микроскоп МБУ – 13 шт., микроскоп МБС – 1 шт., прибор ДШ – 3 м 2 – 3 шт., микроскоп биологический. Программное обеспечение: MicrosoftWindows, MicrosoftOffice.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № 109. Количество посадочных мест: <u>12</u> . Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.	Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным система. Кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.
Помещение для самостоятельной ра-	Специализированная мебель – учебная мебель.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<p>боты обучающихся Помещение № 318. Количество посадочных мест: 12. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт. Кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № 341. Количество посадочных мест: 6. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт., кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Помещения № 210, № 328. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.</p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Помещения № 236, № 312. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>

13 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Объем контактной работы всего 22,5 часа, в т.ч. Л – 8 часов, ПЗ – 10 часов.

Интерактивные занятия составляют 33,5% от объема аудиторных занятий.

№ п/п	№ курса	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные / групповые)
1.	2	Лекционные занятия	Лекция-визуализация	групповые

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

13.1.1 На лекции-визуализации учебная информация представляется по возможности в наиболее удобной для восприятия студентами форме (в виде презентации посредством программы MS

PowerPoint; информация в презентационном материале представляется в виде блок-схем, графиков, таблиц, фотографий и других наглядных образов). По окончании лекции проводится блиц-анализ качества усвоения материала. По итогам анализа вносятся коррективы в методику визуального представления информации (приветствуются критические отзывы студентов по поводу качества визуализации учебно-информационного материала).

14 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Молекулярная биотехнология в ветеринарии» лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в вузе предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляется бесплатно учебная литература, при необходимости – услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

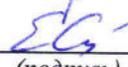
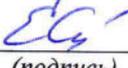
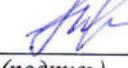
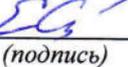
**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**

Внесенные изменения на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу дисциплины *Молекулярная биотехнология в ветеринарии*

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 18  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 1  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем	Обновлен перечень электронно-библиотечных систем, необходимых для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 18  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 1  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	27.08.2018 г. Протокол № 18  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 1  (подпись)

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**

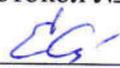
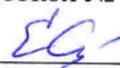
Внесенные изменения на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Молекулярная биотехнология в ветеринарии

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	26.08.2019 г. Протокол № 13  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)
2	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	26.08.2019 г. Протокол № 13  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)

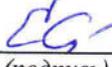
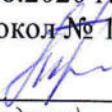
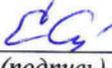
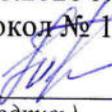
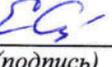
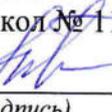
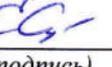
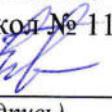
**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**

Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу дисциплины *Молекулярная биотехнология в ветеринарии*

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
4	12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»
Технологический факультет



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,
(В.В. Морозов)
«28» августа 2020 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Молекулярная биотехнология в ветеринарии
(наименование дисциплины)

Уровень высшего образования бакалавриат
(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

Программа прикладного бакалавриата
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

Направление(я) подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы Ветеринарно-санитарная экспертиза

Форма обучения заочная
(очная, заочная)

Срок получения образования по программе 5 лет

Декан
технологического факультета

[Подпись]
(подпись)

К.С.-Х..Н.
(учёная степень, звание)

Бушкарева А.С.

Председатель УМК
технологического факультета

[Подпись]
(подпись)

[Учёная степень, звание]
(учёная степень, звание)

Зубарева Т.Г.

Заведующий
выпускающей кафедрой

[Подпись]
(подпись)

к.б.н., доцент
(учёная степень, звание)

Скворцова Е.Г.

Ярославль, 2020 г.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

– **знать:** 3-1 строение и свойства нуклеиновых кислот, механизмы репликации ДНК; общую характеристику процессов транскрипции ДНК; процесс синтеза белка; 3-2 механизмы регуляции синтеза белка; механизмы перестройки генов; основные методы генной инженерии.

– **уметь:** У-1 ориентироваться в современной информации по молекулярной биотехнологии и генной инженерии; У-2 планировать исследования с учётом современных биохимических и молекулярно биологических знаний; У-3 пользоваться кодовыми таблицами по составу аминокислот; решать задачи по молекулярной биотехнологии.

– **владеть:** В-1 основами планирования биохимических исследований и практических разработок на основе современных знаний о молекулярных процессах, обеспечивающих жизнедеятельность разных типов организмов с учётом возможности применения для исследований генной инженерии.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды учебной работы:

Вид учебной работы	Всего часов	Объем дисциплины, час.
		курс
		2
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:	22,5	22,5
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:	115,8	115,8
Курсовой проект (работа)	КП	-
	КР	-
Контроль	5,7	5,7
Вид промежуточной аттестации (зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КР (КП))	Э	Э
Общая трудоемкость	часов	144
	зачетных единиц	4