

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
перерабатывающих
технологий, доцент
 А.В. Степовой
«18» апреля 2022 г.



**Рабочая программа дисциплины
Современные методы молекулярной биотехнологии**

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

Направление подготовки
06.06.01 Биологические науки

Направленность подготовки

Биотехнология (в том числе бионанотехнология)

Уровень высшего образования
Аспирантура

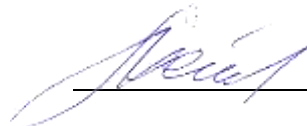
Форма обучения
очная, заочная

**Краснодар
2022**

Рабочая программа дисциплины Современные методы молекулярной биотехнологии и разработана на основе ФГОС ВО 06.06.01 Биологические науки утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г., протокол № 891.

Автор:

д. с.-х. н., профессор



А. И. Петенко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики протокол № 36 от 15.06. 2022 г.

Заведующий кафедрой
канд. с-х наук



А.Н. Гнеуш

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол от 16.03.2022 № 9.

Председатель
методической комиссии
д-р техн. наук., профессор



Е.В. Щербакова

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
д. с.-х. н., профессор



А. И. Петенко

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Современные методы молекулярной биотехнологии» является формирование комплекса знаний о широком спектре современных биотехнологических методов, а также практических навыков по некоторым из них

Задачи

- информирование обучающихся о современных биотехнологических методах;
- практическое освоение методов создания праймерных пар и проведения ПЦР
- практическое освоение метода полимеразной цепной реакции.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПК-2 Способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности

ПК-1 Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки

3 Место дисциплины в структуре ОП аспирантуры

«Современные методы молекулярной биотехнологии» является дисциплиной факультативной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 06.06.01 «Биологические науки», направленность «Биотехнология (в том числе бионанотехнология)»

4 Объем дисциплины (72 часа, 2 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	33	13
— лекции	8	4
— практические (лабораторные)	24	8
— внеаудиторная	1	1
— зачет	1	1
— экзамен		
— защита курсовых работ (проектов)		
Самостоятельная работа в том числе:	39	59
— курсовая работа (проект)		
— прочие виды самостоятельной работы	39	59
Итого по дисциплине	72	72

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты (обучающиеся) сдают
Зачет с оценкой

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
1	Биологические основы ПЦР, разновидности, особенности применения.	ПК-1, ПК-2	II	4	4	9
2	Современные биотехнологические методы в различных отраслях науки и производства.	ПК-1, ПК-2	II	2	4	10
3	Использование международных баз данных для изучения целевых генов.	ПК-1, ПК-2	II	4	4	10
4	Использование программных продуктов для создания праймеров для анализа целевых генов.	ПК-1, ПК-2	II	4	6	10
Итого				14	18	39

* проводится на базе учебно-опытного хозяйства

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
1	Биологические основы ПЦР, разновидности, особенности применения. Современные биотехнологические	ПК-1, ПК-2	II	2	4	30

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятель ная работа
	кие методы в различных отраслях науки и производства.					
2	Использование международных баз данных для изучения целевых генов. Использование программных продуктов для создания праймеров для анализа целевых генов.	ПК-1, ПК-2	II	2	4	29
Итого				4	8	59

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Современные методы молекулярной биотехнологии» / Волкова С. А., Гнеуш А. Н., Миловано А. В. - Краснодар: КубГАУ, 2019. – 28 с

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
	ПК-2 Способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности
4	Биотехнология (в том числе бионанотехнология)

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Биофизические методы исследования в биотехнологии
4	Основные методы исследования в биотехнологии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные
ПК-1 Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	
4	Биотехнология (в том числе бионанотехнология)
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Основные направления биотехнологии сельскохозяйственной продукции
4	Биотехнология трансгенных растений
4	Биофизические методы исследования в биотехнологии
4	Основные методы исследования в биотехнологии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
Способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности					
Знать способы самостоятельного обучения новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Тестовые задания Эссе, зачет
Уметь самостоятельно изучать новые методы исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Кейс-задание, зачет
Владеть способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Кейс-задание, зачет
ПК-1 Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки					
Знать: методы и подходы профессиональ	Фрагментарные представления	Неполные представления о методах и	Сформированные, но содержащие отдельные	Сформированные систематические представления о	Тестовые задания Эссе, зачет

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	о методах и подходах к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	подходах к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	пробелы представления о методах и подходах к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	методах и подходах к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	
Уметь: профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование и научные приборы в соответствии с направлением подготовки	Фрагментарное использование методов и подходов к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Несистематическое использование методов и подходов к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о применении методов и подходов к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Сформированные систематические представления о применении и профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Кейс-задание, зачет
Владеть: методами и подходами профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Отсутствие навыков владения методами и подходами к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Фрагментарное владение методами и подходами к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	В целом успешное, но несистематическое владение методами и подходами к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Успешное и систематическое владение методами и подходами к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Кейс-задание, зачет

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности,

характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Текущий контроль по модулю «Современные методы молекулярной биотехнологии» позволяет оценить степень восприятия материала и проводится для оценки результатов изучения разделов модуля. Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенного раздела) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

Для текущего контроля по компетенциям: ПК-2 Способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; ПК-1 Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки.

Тестовые задания, эссе, кейс-задания носят мультипликативный характер и позволяют освоить следующие компетенции: ПК-2; ПК-1

7.3.1 Кейс-задания

Кейс-задания (анализ конкретных учебных ситуаций) – метод обучения, предназначенный для совершенствования навыков и получения опыта в следующих областях: выявление, отбор и решение проблем; работа с информацией – осмысление значения деталей, описанных в ситуации; анализ и синтез информации и аргументов; работа с предположениями и заключениями; оценка альтернатив; принятие решений; слушание и понимание других людей – навыки групповой работы.

Кейс-задания должны соответствовать четко поставленной цели создания; иметь соответствующий уровень трудности; иллюстрировать несколько аспектов работы с научной информацией; не устаревать слишком быстро; быть актуальным на сегодняшний день; иллюстрировать типичные ситуации; развивать аналитическое мышление; провоцировать дискуссию и иметь несколько решений.

Примерные темы конкретных ситуаций-кейсов:

Кейс-задание 1.

Разработать маркерную систему для ПЦР в направлении научного интереса обучающегося.

Вопросы для обсуждения:

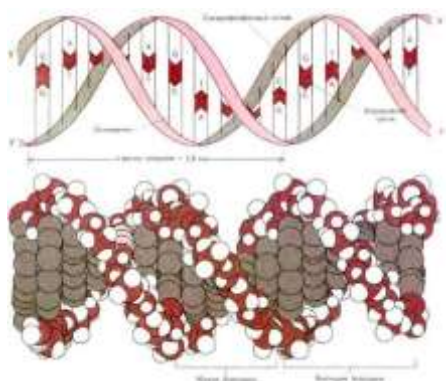
1. Сравнения эффективности решения поставленной задачи различными методами.
2. Что позволить узнать и доказать разработанный анализ.

Задание к кейсу: Предоставьте данную информацию в форме последовательности нуклеотидов праймерной пары.

7.3.2 Тестовые задания

(приведен пример тестовых заданий)

- 1) Какие ферменты используются в ПЦР.
 - a) Полимераза.
 - b) Рестриктаза.
 - c) Лигаза.
 - d) Праймаза.
 - e) Протеаза.
- 2) На изображение представлено (-на, ны) _____ :



7.3.3 Эссе

Эта форма научно-исследовательской работы направлена на активизацию учебно-познавательной деятельности, повышение интереса к предмету, развитие творческого начала и продуктивного, критического мышления обучающегося.

Это сочинение-рассуждение относительно небольшого объема со свободной композицией, выражающее индивидуальные впечатления, соображения по конкретному вопросу, проблеме и заведомо не претендующее на полноту и исчерпывающую трактовку предмета. Оно предполагает выражение автором своей точки зрения, личной субъективной оценки предмета рассуждения, дает возможность нестандартного, оригинального освещения поднимаемой научной проблемы; часто это разговор вслух, выражение эмоций и образность.

Такая форма позволяет обучающемуся реализовать свое творческое начало, проявить умение сочетать научное и публицистическое изложение материала, способствует четкому и грамотному формулированию мыслей, помогает располагать мысли в строгой логической последовательности, предполагает свободное владение языком терминов и понятий. Эссе предполагает анализ информации, его интерпретацию, построение рассуждений, сравнение фактов, подходов и альтернатив, формулировку выводов, личную оценку автора и т.п. Это может быть самостоятельная

домашняя творческая работа по предложенной теме, а может выполняться в аудитории как получасовая контрольная работа по изученному учебному материалу.

Однако, независимо от этого, любое эссе должно содержать: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. В зависимости от специфики дисциплины формы эссе могут значительно дифференцироваться. В некоторых случаях это может быть анализ имеющихся статистических данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации и использованием изучаемых моделей, подробный разбор предложенной задачи с развернутыми мнениями, подбор и детальный анализ примеров, иллюстрирующих проблему и т.д.

Во введении отражается суть и обоснование темы. Основная часть включает в себя теоретические основы проблемы и изложение основного вопроса, здесь предполагается развитие аргументации и анализа, а также обоснование их, исходя из имеющихся данных, других аргументов и позиций по этому вопросу, а потому важное значение имеют подзаголовки, на основе которых осуществляется структурирование аргументации. Заключение представляет собой обобщения и аргументированные выводы по теме.

Примерные темы эссе:

1. Практическое применение знаний о ДНК и общество.
2. Влияние молекулярных методов на различные области познания.

Для промежуточного контроля по компетенциям: ПК-2

Способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; ПК-1 Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки.

Вопрос к зачету носят мультипликативный характер и позволяют освоить следующие компетенции: ПК-2; ПК-1

7.3.4 Вопросы к зачету

1. Банки генов, полученные на основе рестрикционных фрагментов ДНК генома и с помощью кДНК.
1. Гибридизация соматических клеток как основа клеточной инженерии.

- Возможности и ограничения метода гибридизации клеток.
2. ДНК-полимераза, ее применение для синтеза второй цепи кДНК.
 3. Иммуноферментный анализ (ИФА).
 4. История и перспективы развития клеточных биотехнологий.
 5. Клеточные технологии в создании генетического разнообразия и ценных для селекции форм растений.
 6. Клеточные технологии и клеточная селекция.
 7. Клонирование высших организмов. Технологии и биоэтика.
 8. Культуры клеток высших организмов и их использование.
 9. Логика становления клеточных технологий как неотъемлемой части современной биотехнологии. Экономические, коммерческие и правовые аспекты развития клеточных биотехнологий. Клеточные технологии и рынок.
 10. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.
 11. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.
 12. Морфогенные культуры клеток и регенерация растений.
 13. Научные задачи и роль клеточной инженерии в практической деятельности человека.
 14. Органогенез растений IN VITRO и технологии на его основе.
 15. Плавление ДНК. Гибридизация ДНК.
 16. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
 17. Получение клеточных фрагментов (цитопластов, кариопластов, капель цитоплазмы и др.) и особенности их использования в клеточной инженерии. Энуклеация клеток. Особенности строения клеточных гибридов.
 18. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов.
 19. Предмет генной инженерии, ее задачи и возможности.
 20. Принципиальная схема получения трансгенных с/х животных.
 21. Расшифровка генетического кода.
 22. Регистрация и использование сортов с.-х. культур и пород животных, созданных методами генной инженерии.
 23. Синтез РНК-зависимой ДНК-полимеразой (ревертазой) комплементарной ДНК (кДНК).
 24. Сохранение генофонда организмов (коллекции и генные банки). Банки зародышевой плазмы и проблема сохранения биоразнообразия.
 25. Структура генов прокариот и эукариот.
 26. Типы гибридных клеток. Понятие о гетерокарионах, дикарионах, синкарионах. Гибридные и реконструированные клетки.
 27. Типы, химическая структура и физические свойства нуклеиновых кислот.
 28. Тотипотентность соматических и половых клеток и ее значение для получения гибридных организмов.
 29. Ферменты генной инженерии.

30. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения.

31. Этапы биосинтеза белка у эукариот. Перенос генетической информации в клетке.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7.4.1 Критерии оценки кейс-задания

Критериями оценки кейс-задания являются: полнота и правильность выполнения заданий; точность и аккуратность представленных схем условиям, описанным в кейсе; аргументация своей позиции при ответе на вопросы; участие в дискуссии; четкость и логика устного выступления, грамотность речи; наличие и качество презентации

«Зачтено» ставится в тех случаях, когда студент демонстрирует сформированные систематические знания, а также содержащие отдельные пробелы знания, либо неполные знания по изучаемому предмету.

«Не зачтено» в тех случаях, когда студент демонстрирует фрагментарные знания по изучаемому предмету либо показывает полное отсутствие знаний по предмету.

7.4.2 Критерии оценки тестовых заданий

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования.

«Зачтено» ставится в тех случаях, когда студент демонстрирует сформированные систематические знания, а также содержащие отдельные пробелы знания, либо неполные знания по изучаемому предмету.

«Не зачтено» в тех случаях, когда студент демонстрирует фрагментарные знания по изучаемому предмету либо показывает полное отсутствие знаний по предмету.

7.4.3 Критерии оценки эссе

«Зачтено» ставится в тех случаях, когда студент демонстрирует сформированные систематические знания, а также содержащие отдельные пробелы знания, либо неполные знания по изучаемому предмету. Представлена собственная точка зрения (позиция, отношение) при раскрытии проблемы; проблема раскрыта на теоретическом уровне, в связях и с обоснованиями, с корректным использованием обществоведческих терминов и понятий в контексте ответа; дана аргументация своего мнения с опорой на факты общественной жизни или личный социальный опыт.

«Не зачтено» в тех случаях, когда студент демонстрирует фрагментарные знания по изучаемому предмету либо показывает полное отсутствие знаний по предмету, представлена собственная точка зрения (позиция, отношение) при раскрытии. Проблемы, проблема раскрыта на бытовом уровне; аргументация своего мнения слабо связана с раскрытием проблемы.

Обобщая, следует отметить три важнейших компонента оценки: четко сформулированное понимание проблемы и ясно выраженное отношение к ней; логически соединенные в единое повествование термины, понятия, теоретические обобщения, относящиеся к раскрываемой проблеме; четкая аргументация, доказывающая позицию экзаменуемого (в виде исторических фактов, современных социальных процессов, конкретных случаев из вашей жизни и жизни ваших).

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Нефедова, Л. Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике : учеб. пособие / Л.Н. Нефедова. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 104 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-101433-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/814527>
2. Спирин, А. С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка : учебное пособие / А. С. Спирин. — Москва : Лаборатория знаний, 2019. — 592 с. — ISBN 978-5-00101-623-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88481.html>
3. Гупал, В. М. Математические методы анализа дискретных структур генетического кода : монография / В. М. Гупал. - Москва : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 334 с. (Научная мысль). - ISBN 978-5-369-01462-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/516085>

Дополнительная учебная литература

1. Молекулярная спектроскопия: основы теории и практика: Учебное пособие / Ф.Ф. Литвин, В.Т. Дубровский и др.; Под ред. Ф.Ф.Литвина - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 263 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-005727-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/444657>
2. Коган, Б. М. Молекулярные основы общей и психологической генетики : учебное пособие / Б. М. Коган, К. В. Машилов. — Москва : Московский городской педагогический университет, 2011. — 48 с. — ISBN

2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/26530.html>

3. Андрусенко, С. Ф. Биохимия и молекулярная биология : учебно-методическое пособие / С. Ф. Андрусенко, Е. В. Денисова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 94 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63077.html>

4. Гржегоржевский, К. В. Основы молекулярной спектроскопии. Спектры оптического поглощения и люминесценции, применение в изучении полиоксометаллатных нанокластеров : учебное пособие / К. В. Гржегоржевский, А. А. Остроушко. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСБ, 2015. — 212 с. — ISBN 978-5-7996-1652-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66564.html>

5. Дымшиц, Г. М. Основные начала молекулярной биологии: 25 иллюстрированных лекций : учебное пособие / Г. М. Дымшиц, О. В. Саблина. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2018. — 180 с. — ISBN 978-5-4437-0833-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93471.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы используемые в Кубанском ГАУ

№	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	РГБ	Авторефераты и диссертации	Доступ с компьютеров в библиотеки (9 лицензий)	19.09.2017 - 1308.2018 (Со дня первого входа в ЭБС)	ФГБУ «Российская государственная библиотека» дог. Дог. №095/04/0155
2	Znanium.com	Универсальная	Интернет доступ	16.07.2018 16.07.2019	Договор № 3135 эбс
3	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хозяйство Технология хранения и переработки пищевых продуктов	Интернет доступ	12.01.18- 12.01.19	ООО «Изд-во Лань» Контракт №108

4	IPRbook	Универсальная	Интернет доступ	12.11.2017- 12.05 2018 18.05.18 – 18.12.18	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Контракт №3364/17 Контракт №4042/18
5	Руконт (базов. комплект +7 коллекций)	Универсальная	Интернет доступ	30.09.2017 31.08.2018	Контракт ЕН 2404
6	Scopus	Универсальная	Доступ с ПК университета.	10.05.2018 31.12.2018	Договор SCOPUS/612 от 10.05.2018
7	Web of Science	Универсальная	Доступ с ПК университета.	02.04.2018 31.12.2018	Договор WoS/612 от 02.04.2018
8	Консультант Плюс	Правовая система	Доступ с ПК университета	01.01.2018 31.12.2018	Договор № 8068; от 15.01.2018
9	Научная электронная библиотека eLibrary (РИНЦ)	Универсальная	Интернет доступ		—
10	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК университета		
11	Электронный Каталог библиотеки КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК библиотеки		

— Классическая и молекулярная биология <http://molbiol.ru/>

— Коммерческая биотехнология <http://cbio.ru/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Современные методы молекулярной биотехнологии» / Волкова С. А., Гнеуш А. Н., Милованов А. В. - Краснодар: КубГАУ, 2016. – 28 с

2. Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Современные методы молекулярной биотехнологии» / Волкова С. А., Гнеуш А. Н., Милованов А. В. - Краснодар: КубГАУ, 2016. – 28 с

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 презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Средства информационно-коммуникационных технологий, задействованных в образовательном процессе

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
5	Система тестирования INDIGO	Тестирование

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/
2	Полнотекстовая база научной информации	Универсальная	http://www.sciencedirect.com/
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Универсальная	http://window.edu.ru/

11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Современные методы молекулярной биотехнологии	<p>Помещение №010 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 82,6кв.м; помещение для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p style="text-align: center;">лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 2 шт.); технические средства обучения (экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; компьютер персональный — 26 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №416 ЗОО, посадочных мест — 117; площадь — 98,2кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.</p> <p style="text-align: center;">специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №049 ЗОО, площадь — 13,1кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования. лабораторное оборудование</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, д. 13

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
		(оборудование лабораторное — 3 шт.; весы — 1 шт.; анализатор — 2 шт.; кондуктометр — 2 шт.; дозатор — 8 шт.; иономер — 2 шт.; стол лабораторный — 1 шт.; стенд лабораторный — 1 шт.); технические средства обучения (принтер — 2 шт.; мфу — 1 шт.; проектор — 2 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; ибп — 1 шт.; сервер — 1 шт.; компьютер персональный — 25 шт.).	
2	Современные методы молекулярной биотехнологии	Помещение №325 ЗОО, посадочных мест — 16; площадь — 21,1м ² ; помещение для самостоятельной работы. машинка пишущая — 1 шт.; холодильник — 1 шт.; технические средства обучения (принтер — 1 шт.; компьютер персональный — 1 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office; специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе специализированная мебель (учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, д. 13
3	Современные методы молекулярной биотехнологии	Помещение №206 ЭК, посадочных мест — 20; площадь — 41м ² ; помещение для самостоятельной работы. технические средства обучения (компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office. специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе; специализированная мебель (учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, д. 13