

**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

2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ**

**Направление подготовки**  
**06.06.01 Биологические науки**

**Направленность**  
**Биотехнология (в том числе биопанотехнология)**

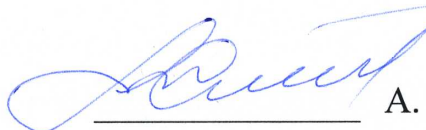
**Уровень высшего образования**  
**Аспирантура**

**Форма обучения**  
**Очная, заочная**

**Краснодар**  
**2019**

Рабочая программа дисциплины «Современные методы молекулярной биотехнологии» разработана на основе ФГОС ВО 06.06.01 Биологические науки утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г., протокол № 871.

Автор:  
доктор с.-х. наук, профессор



А. И. Петенко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики от 15.03.2019 г. № 32.

Заведующий кафедрой  
доктор с.-х. наук, профессор



А. И. Петенко

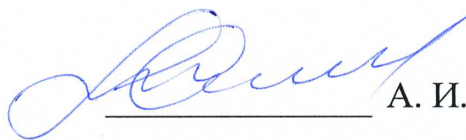
Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол от 18.03.2019 № 7.

Председатель  
методической комиссии  
доктор техн. наук, профессор



Е. В. Щербакова

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
доктор с.-х. наук, 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
<b>Контактная работа</b>	33	13
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	32	12
— лекции	8	4
— практические (лабораторные)	24	8
— внеаудиторная	1	1
— зачет с оценкой	1	1
<b>Самостоятельная работа</b>	39	59
в том числе:		
— прочие виды самостоятельной работы	39	59
<b>Итого по дисциплине</b>	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)	Самостоятель ная работа
1	Биологические основы ПЦР, разновидности, особенности применения.	ПК-1, ПК-2	II	2	6	9
2	Современные биотехнологические методы в различных отраслях науки и производства.	ПК-1, ПК-2	II	2	6	10
3	Использование международных баз данных для изучения целевых генов.	ПК-1, ПК-2	II	2	6	10
4	Использование программных продуктов для создания праймеров для анализа целевых генов.	ПК-1, ПК-2	II	2	6	10
Итого				8	24	39

\* проводится на базе учебно-опытного хозяйства

### Содержание и структура дисциплины по заочной 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)	Самостоятель ная работа
1	Биологические основы ПЦР, разновидности, особенности применения.	ПК-1, ПК-2	II	1	2	20
2	Современные биотехнологические методы в	ПК-1, ПК-2	II	1	2	10

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятель ная работа
	различных отраслях науки и производства.					
3	Использование международных баз данных для изучения целевых генов.	ПК-1, ПК-2	II	1	2	10
4	Использование программных продуктов для создания праймеров для анализа целевых генов.	ПК-1, ПК-2	II	1	2	19
Итого				4	8	59

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1 Современные методы молекулярной биотехнологии: метод. указания по семинарским занятиям / сост. С. А. Волкова, А. В. Миловано–Краснодар : КубГАУ, 2019. – 32 с.

2 Современные методы молекулярной биотехнологии: метод. указания по самостоятельной работе / сост. С. А. Волкова, А. В. Миловано–Краснодар : КубГАУ, 2019. – 22 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

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	
4	Биотехнология (в том числе бионанотехнология)
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, Кейс-задание Эссе, Рубежная контрольная работа, зачет, с оценкой
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	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
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	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	
ПК-1 Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки					
Знать: методы и подходы профессиональной эксплуатации современного	Фрагментарные представления о методах и подходах к профессиональной	Неполные представления о методах и подходах к профессиональной	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах и	Сформированные систематические представления о методах и подходах к профессиональной	Тестовые задания, Кейс-задание Эссе, Рубежная контрольная



Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворител ьно (минимальный)	удовлетворител ьно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
биотехнологич еского оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	ной эксплуатации современного биотехнологич еского оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	эксплуатации современного биотехнологич еского оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	подходах к профессионально й эксплуатации современного биотехнологичес кого оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	эксплуатации современного биотехнологическ ого оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	работа, зачет, с оценкой
<b>Уметь:</b> профессиональ но эксплуатироват ь современное биотехнологич еское оборудование и научные приборы в соответствии с направлением подготовки	Фрагментарное использование методов и подходов к профессиональ ной эксплуатации современного биотехнологич еского оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Несистематиче ское использование методов и подходов к профессиональ ной эксплуатации современного биотехнологич еского оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Сформированные , но содержащие отдельные пробелы представления о применение методов и подходов к профессионально й эксплуатации современного биотехнологичес кого оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Сформированные систематические представления о применение и профессиональной эксплуатации современного биотехнологическ ого оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	
<b>Владеть:</b> методами и подходами профессиональ ной эксплуатации современного биотехнологич еского оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Отсутствие навыков владения методами и подходами к профессиональ ной эксплуатации современного биотехнологич еского оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Фрагментарное владение методами и подходами к профессиональ ной эксплуатации современного биотехнологич еского оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	В целом успешное, но несистематическо е владение методами и подходами к профессионально й эксплуатации современного биотехнологичес кого оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Успешное и систематическое владение методами и подходами к профессиональной эксплуатации современного биотехнологическ ого оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	

**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 направление 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.

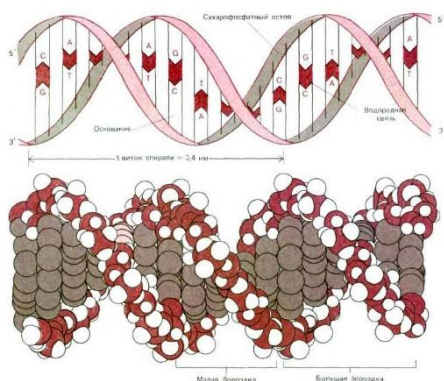
### **7.3.2 Тестовые задания**

(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.

### **Рубежная контрольная работа**

1. Органогенез растений IN VITRO и технологии на его основе.
2. Плавление ДНК. Гибридизация ДНК.
3. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
4. Получение клеточных фрагментов (цитопластов, кариопластов, капель цитоплазмы и др.) и особенности их использования в клеточной инженерии. Энуклеация клеток. Особенности строения клеточных гибридов.
5. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов.
6. Предмет генной инженерии, ее задачи и возможности.
7. Принципиальная схема получения трансгенных с/х животных.
8. Расшифровка генетического кода.
9. Регистрация и использование сортов с.-х. культур и пород животных, созданных методами генной инженерии.
10. Синтез РНК-зависимой ДНК-полимеразой (ревертазой) комплементарной ДНК (кДНК).

**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.

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

### **Практические задания для зачёта с оценкой**

1. Разработать праймерную пару на вариант гена важной для темы научного исследования
2. Проанализировать праймерную пару на возможные шпильки и т.п.
3. Провести ПЦР с помощью созданных праймеров in silica

### **7.3.4 Вопросы к зачету**

2. 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).

#### **7.4.4 Рубежная контрольная работа (для заочной формы обучения)**

– средство проверки умений применять полученные знания для решения

задач определённого типа по теме или разделу или модулю учебной дисциплины.

Критерии оценки рубежной контрольной работы.

– оценка «зачтено» выставляется обучающемуся в случае полного ответа на все вопросы варианта рубежной контрольной работы, с демонстрацией глубокого знания материала тем вопросов с применением специальной терминологии, решения в полном объеме задачи, а также грамотного изложения материала оформленного в соответствии с требованиями.

– оценка «незачтено» выставляется обучающемуся, не давшему ответ на два вопроса контрольной работы, не решившему в полном объеме практическое задание, не владеющему терминологией по дисциплине, если выявлено небрежное или неправильное оформление контрольной работы.

#### **7.4.5 Критерии оценки зачета с оценкой**

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен **зачет с оценкой**.

Оценка **«отлично»** – глубокие знания и творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно–программного материала; умение давать исчерпывающие ответы на поставленные вопросы по направлению исследования.

Оценка **«хорошо»** – твердые и достаточно полные знания всего программного материала, правильное понимание вопросов, последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном устранении замечаний по отдельным вопросам; достаточное владение материалом по теме исследования.

Оценка **«удовлетворительно»** – знания и понимание основного программного материала; правильные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных тем при наводящих вопросах преподавателя; недостаточное владение материалом по теме исследования.

Оценка **«неудовлетворительно»** – неправильные ответы на основные вопросы, грубые ошибки в ответах, непонимание сущности излагаемых вопросов; неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.

Вопросы, выносимые на зачет, доводятся до сведения учащихся не позднее, чем за месяц до сдачи зачета.

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.



## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Иванищев, В. В. Молекулярная биология : учебник / В.В. Иванищев. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2018. — (Высшее образование). — 225 с. — DOI: <https://doi.org/10.12737/1731-9>. - ISBN 978-5-369-01731-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/916275>
2. 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>
3. 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>
4. Жуан, Сетубал Введение в вычислительную молекулярную биологию / Сетубал Жуан, Мейданис Жуан ; перевод А. А. Чумичкин ; под редакцией А. А. Миронова. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 420 с. — ISBN 978-5-4344-0740-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91915.html>

### **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 АСВ, 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**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>
1	Znanium.com	Универсальная
2	IPRbook	Универсальная
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

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

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

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1 Современные методы молекулярной биотехнологии: метод. указания по семинарским занятиям / сост. С. А. Волкова, А. В. Миловано— Краснодар : КубГАУ, 2019. — 32 с.

2 Современные методы молекулярной биотехнологии: метод. указания по самостоятельной работе / сост. С. А. Волкова, А. В. Миловано— Краснодар : КубГАУ, 2019. — 22 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**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
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**

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

### **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>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>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> <p>(оборудование лабораторное — 3 шт.;</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)
		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 — 21,1м²; 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 — 41м²; 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