

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор



Хагуров Т.А.

« 31 » мая 2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.03 МЕТОДЫ ДНК-ДИАГНОСТИКИ**

Направление подготовки 06.04.01 Биология

Направленность (профиль) Биохимия и молекулярная биология

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины «Методы ДНК-диагностики» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.04.01 Биология

Программу составила(и):

М.Л. Золотавина, доцент кафедры генетики, микробиологии и биохимии,
канд. биол. наук, доцент _____ 
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание подпись

Рабочая программа дисциплины «ДНК-диагностика» утверждена на заседании кафедры генетики, микробиологии и биохимии протокол № 10 « 24 » апреля 2024г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Худокормов А.А.


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета протокол № 9 « 26 » апреля _____ 2024г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В.


подпись

Рецензенты:

Рожкова М.А., зав. клинико-диагностической лабораторией МБУЗ Роддом №4 г. Краснодар;
Диденко С.Н., зав. клинико-диагностической лабораторией ГБУЗ «ДККБ» МЗ КК.

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Цель дисциплины «ДНК-диагностика» - показать возможность практического использования основных теорий, концепций, законов и принципов молекулярной биологии.

1.2 Задачи дисциплины.

1. ознакомить студентов с формированием, развитием, применением молекулярно-биологических теорий, концепций и принципов при конструировании трансгенных организмов;

2. познакомить с основными технологиями анализа нуклеиновых кислот и областями практического применения этих технологий.

3. формировать у студентов навыки самостоятельной аналитической работы;

4. развивать у студентов навыки работы с учебной и научной литературой.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «ДНК-диагностика» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

«Принципы генетической модификации живых организмов» дисциплина на стыке молекулярной биологии и техники.

Для успешного освоения курса «ДНК-диагностика» студенты должны обладать знаниями, полученными при изучении различных разделов биологии, таких как: молекулярная биология, эмбриология, генетика и селекция, иметь навыки работы с аналитическим оборудованием, уметь готовить микропрепараты, решать биологические задачи, работать на персональном компьютере.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПК-1)

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен к участию в мероприятиях по лабораторным биологическим исследованиям, экологическому мониторингу и охране природы, используя знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	
ИПК 1.1. Понимает и применяет в профессиональной деятельности основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин.	Знает основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин
	Умеет применять в профессиональной деятельности фундаментальные и прикладные разделы – молекулярная биология
	Владеет и применяет в профессиональной деятельности основы фундаментальных и прикладных разделов молекулярной биологии
ИПК 1.2. Планирует и проводит мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы.	Знает мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы с учетом понимания метода ПЦР
	Умеет планировать и проводить в своей профессиональной деятельности методы ПЦР
	Владеет навыками по организации мероприятий по экологическому мониторингу и охране природы с учетом понимания процессов молекулярной биологии
ИПК 1.3. Демонстрирует владение современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания, и использует их в	Знает современные информационные ресурсы биологического и экологического содержания с учетом своей профессиональной деятельности

профессиональной деятельности.	Умеет использовать современные информационные ресурсы в оценке метода ПЦР биологического и экологического содержания
	Владеет современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания
ИПК 1.4. Анализирует результаты научных экспериментов и представляет их в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях, проводит дискуссии на научных мероприятиях.	Знает, как получают результаты научных экспериментов, протекающих в ядре клетки
	Умеет представлять их в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях, проводить дискуссии на научных мероприятиях, посвященных ДНК-диагностике
	Владеет навыками интерпретации, позволяющими определить нарушения в системе клетки

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		очная		очно-заочная	заочная
		3	X	X	X
		Семестр (часы)	Семестр (часы)	Семестр (часы)	Курс (часы)
Контактная работа, в том числе:	28,3	28,3			
Аудиторные занятия (всего):	28	28			
Лекционные занятия	14	14	-	-	-
Лабораторные занятия	14	14	-	-	-
Семинарские занятия	-	-	-	-	-
Практические занятия	-	-			
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	80	80			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
Самостоятельная работа, в том числе:	80	80			
Изучение основной учебной и дополнительной литературы	30	30	-	-	-
Подготовка к текущему контролю	50	50	-	-	-
Контроль:	35,7	35,7			
Подготовка к экзамену	35,7	35,7			
Общая трудоемкость	час.	144	144	-	-
	в том числе контактная работа	28,3	28,3		
	зач. ед	4	4		

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 2 семестре (2 курсе) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	ПЗ	
1.	Метод выделения ДНК и РНК	16	2	2	-	12
2.	Полимеразная цепная реакция	20	4	4	-	12
3.	Генетические базы данных. Технология подбора праймеров (на примере Primer-BLAST)	24	2	2	-	20
4.	Типы молекулярных маркеров	16	2	2	-	12
5.	Общие принципы организации лаборатории анализа НК.	16	2	2	-	12
6.	Основные области применения ДНК-диагностики	16	2	2	-	12
Итого по дисциплине:		108	14	14	-	80
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	-	-	-	-
Подготовка к текущему экзамену		35,7	-	-	-	-
Общая трудоёмкость по дисциплине		144	-	-	-	-

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1.	Метод выделения ДНК и РНК	Принцип метода. Способы выделения ДНК и РНК. Разнообразие способов.	С
2.	Полимеразная цепная реакция	Полимеразная цепная реакция. Определение. Принцип метода. Модификации.	С
3.	Генетические базы данных. Технология подбора праймеров (на примере Primer-BLAST)	Генетические базы данных содержащие аннотированные последовательности ДНК и РНК, а также последовательности закодированных в них белков. Критерии конструирования праймеров. Программы для конструирования праймеров (на примере Primer-BLAST). Программы анализа последовательностей ДНК и белков.	С
4.	Типы молекулярных маркеров	Понятие маркера, Типы маркеров. Достоинства и недостатки.	С
5.	Общие принципы организации лаборатории анализа НК.	Требования к планировке, оборудованию, квалификации кадров и менеджмента лаборатории.	С
6.	Основные области применения ДНК-диагностики	Роль ДНК-диагностики в здравоохранении, сельском хозяйстве, растениеводстве	С

Примечание: С - собеседование

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	Методы выделения ДНК и РНК	Методы выделения ДНК и РНК. Преимущества и недостатки	С
2	Полимеразная цепная реакция	Преимущества метода. Модификации. Минусы	С

3	Генетические базы данных. Технология подбора праймеров на примере Primer-BLAST)	Генетические базы данных Критерии конструирования праймеров. Программы для конструирования праймеров (на примере Primer-BLAST). Программы анализа последовательностей ДНК и белков.	С
4	Типы молекулярных маркеров	Понятие маркера, Типы маркеров. конвертация маркеров. Достоинства и недостатки.	С
5	Общие принципы организации лаборатории анализа НК.	Требования к планировке, оборудованию, квалификации кадров и менеджмента лаборатории.	С
6	Основные области применения ДНК-диагностики	Достижения в здравоохранении, сельском хозяйстве, растениеводстве	С

Примечание: С – собеседование.

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия – не предусмотрены.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Подготовка к устному опросу	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов кафедры генетики, микробиологии и биохимии, утверждённые кафедрой протокол № 07 от 18.02.2021 г.
2	Самоподготовка	

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

В процессе изучения дисциплины применяются следующие образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты. Для лиц с нарушениями зрения и опорно-двигательного аппарата работа в паре со студентом, не имеющим физических ограничений.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «ДНК-диагностика».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме вопросов для подготовки к лабораторным занятиям и промежуточной аттестации в форме вопросов к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК 1.1. Понимает и применяет в профессиональной деятельности основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин.	Знает основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин. Умеет применять в профессиональной деятельности фундаментальные и прикладные разделы – молекулярная биология. Владеет и применяет в профессиональной деятельности основы фундаментальных и прикладных разделов молекулярной биологии	С	Вопрос на экзамене 1-7
2	ИПК 1.2. Планирует и проводит мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы.	Знает мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы с учетом понимания метода ПЦР. Умеет планировать и проводить в своей профессиональной деятельности методы ПЦР. Владеет навыками по организации мероприятий по экологическому мониторингу и охране природы с учетом понимания процессов молекулярной биологии	С	Вопрос на экзамене 8-14
3	ИПК 1.3. Демонстрирует владение современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания, и использует их в профессиональной деятельности.	Знает современные информационные ресурсы биологического и экологического содержания с учетом своей профессиональной деятельности. Умеет использовать современные информационные ресурсы в оценке метода ПЦР биологического и экологического содержания. Владеет современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания	С	Вопрос на экзамене 15-19
4	ИПК 1.4. Анализирует результаты научных экспериментов и представляет их в форме	Знает, как получают результаты научных экспериментов, протекающих в ядре клетки. Умеет представлять их в форме	С	Вопрос на экзамене 20-26

	публикаций в рецензируемых научных изданиях, проводит дискуссии на научных мероприятиях.	публикаций в рецензируемых научных изданиях, проводить дискуссии на научных мероприятиях, посвященных ДНК-диагностике. Владеет навыками интерпретации, позволяющими определить нарушения в системе клетки		
--	--	---	--	--

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

Вопросы для контроля знаний студентов

Занятие 1. Принципы анализа НК, области применения.

1. История изучения нуклеиновых кислот
2. Строение, функции, локализация ДНК в клетке.
3. Свойства и реализация генетического кода.
4. Принцип комплементарности. Закономерность расположения нуклеотидов.
5. Геном. Кодированная и некодирующая ДНК. Классы некодирующей ДНК. Функции некодирующей ДНК.
6. Первичная, вторичная и третичная структура молекулы ДНК.
7. Основные свойства генетического кода.
8. Отличия в строении геномов эукариот и прокариот.
9. Общая характеристика репликации ДНК. Этапы. Основные компоненты ферментного комплекса.
10. Реплисома. Ее назначение.
11. Транскрипция. Транскрипция у прокариот.
12. Регуляция активности генов у прокариот. Модель оперона как системы регуляции генов у прокариот. Строение.
13. Особенности транскрипции у эукариот. Этапы. Транскриптон.
14. Регуляция активности генов у эукариот. Способы регуляции экспрессии генов у эукариот.
15. Модуляторы экспрессии (энхансеры, сайленсеры). Инсуляторы. Их значение и расположение по отношению к гену.
16. Факторы транскрипции у эукариот.
17. Созревание (процессинг) РНК. Задачи процессинга.
18. Основные положения хромосомной теории.

Занятие 2. Метод ПЦР.

1. Описание метода ПЦР. Схема реакции.
2. Оборудование, используемое для проведения молекулярно-биологических исследований.
3. Принцип работы амплификатора ДНК. Состав типичной реакционной смеси.
4. Этапы ПЦР – денатурация, отжиг праймеров, элонгация. Характеристики этапов.
5. Критерии конструирования праймеров. Программы для конструирования праймеров.
6. Способы выделения НК. Этапы.
7. Определение качества и количества выделенных НК.
8. Визуализация продуктов ПЦР – электрофорез в агарозном геле, в акриламидном геле. Принцип работы гель-документирующей системы. Капиллярный электрофорез.

9. Дополнительные компоненты для детекции и контроля эффективности амплификации

Занятие 3. Модификации метода ПЦР.

1. ПЦР с горячим стартом.
2. Вложенная ПЦР.
3. Ступенчатая ПЦР.
4. LD ПЦР.
5. Мультиплексная ПЦР.
6. Ассиметричная ПЦР.
7. ПЦР с обратной транскрипцией.
8. ПЦР в реальном времени. Разновидности: ПЦР в реальном времени с интеркалирующими агентами, и зондами с флуорофорами (TaqMan, Molecular Beacon, Scorpion, Duplex Scorpion).
9. Капельная цифровая ПЦР.

Занятие 4. Общие принципы организации лаборатории анализа НК.

1. Классификация инфекционных микроорганизмов по группам риска.
2. Требования к планировке помещений лаборатории НК.
3. Требования к оборудованию, квалификации кадров и менеджмента лаборатории.
4. Классификация боксов биологической безопасности. Выбор бокса по виду необходимой защиты.
5. Причины ложноположительных и ложноотрицательных результатов диагностики. Контаминация (виды) и деконтаминационные мероприятия.
6. Ошибки ПЦР (основные этапы при подготовке и проведении анализа методом ПЦР, в которых наиболее часто допускают ошибки, приводящие к получению ложноположительных и ложноотрицательных результатов)
7. Санитарно-эпидемиологические правила "Безопасность работы с микроорганизмами III-IV групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней».
8. Санитарно-эпидемиологические правила "Безопасность работы с микроорганизмами I-II групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней».

Занятие 5. Типы молекулярных маркеров

1. Понятие молекулярно-генетического маркера.
2. Классификация молекулярно-генетических маркеров. Типы маркеров.
3. Методы секвенирования ДНК: Метод Сэнгера (ферментативный).
4. Секвенирование второго поколения.
5. Нанопоровое секвенирование.
6. Молекулярные маркеры нового поколения, основанные на детекции однонуклеотидных полиморфизмов (SNP).
7. Достоинства, недостатки, области применения молекулярных маркеров.
8. Базы данных, содержащие аннотированные последовательности [ДНК](#) и [РНК](#), а также последовательности закодированных в них белков. Характеристики.

Занятие 6. Роль ДНК-диагностики в практике и науке.

1. Значения для животноводства.
2. Значение для медицины.
3. Значение для растениеводства

Критерии оценивания по письменному и устному ответам:

– оценка «отлично» выставляется студенту, если им дан правильный и полный ответ на предложенный вопрос, продемонстрированы знания фактического материала, умение анализировать и синтезировать материал, формулировать аргументированные выводы;

– оценка «хорошо» выставляется студенту, если им дан в целом правильный ответ, но в ответе имеются отдельные недочеты или незначительные ошибки;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если им показан недостаточный уровень знаний по предложенному вопросу;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он демонстрирует при ответе полное отсутствие знания материала, допускает при ответе грубые фактические ошибки.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Описание метода ПЦР. Схема реакции.
2. Оборудование, используемое для проведения молекулярно-биологических исследований.
3. Принцип работы амплификатора ДНК. Состав типичной реакционной смеси.
4. Этапы ПЦР. Характеристики этапов.
5. Критерии конструирования праймеров. Программы для конструирования праймеров.
6. Способы выделения НК. Этапы.
7. Определение качества и количества выделенных НК.
8. Визуализация продуктов ПЦР.
9. Области применения полимеразной цепной реакции
10. Модификации метода ПЦР
11. ПЦР в реальном времени. Разновидности.
12. Понятие маркера. Типы молекулярных маркеров.
13. Молекулярные маркеры нового поколения.
14. Базы данных, содержащие аннотированные последовательности ДНК и РНК, а также последовательности закодированных в них белков. Характеристики.
15. Конструирование ПЦР тест- систем.
16. Альтернативные методы анализа ДНК. Методы секвенирования ДНК.
17. Организация ПЦР лаборатории.
18. Требования к планировке помещений, оборудованию, квалификации кадров ПЦР – лаборатории
19. Санитарно-эпидемиологические правила "Безопасность работы с микроорганизмами III - IV групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней».
20. Причины ложноположительных и ложноотрицательных результатов диагностики. Контаминация и деконтаминационные мероприятия.
21. Правила взятия материала для ПЦР – анализа
22. Особенности ПЦР – диагностики бактериальных инфекций
23. Особенности ПЦР – диагностики вирусных инфекций
24. ДНК – диагностика наследственных заболеваний
25. ДНК – диагностика онкологических заболеваний

Критерии оценивания результатов обучения

Критерии оценивания по экзамене:

«**Зачтено**» получает студент, если он дал полный, развернутый ответ на все вопросы или если он дал неполные или неточные ответы, но ответил на уточняющие вопросы, а также выполнил программу занятий.

«**Не зачтено**» получает студент, если он дал неполные или неточные ответы и не ответил на уточняющие вопросы, если он не ответил ни на один вопрос, а также не выполнил программу занятий.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Будкевич Е. В. Биомедицинские нанотехнологии / Будкевич Е. В., Будкевич Р. О. – СПб.: 2021. – 176 с. – ISBN 978-5-8114-8044-9. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/171403/#2>

2. Верещагина Я. А. Инновационные технологии: введение в нанотехнологии: учебное пособие / Казань: КГТУ, 2009. – 115с. – ISBN: 978-5-7882-0778-0. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270541>

3. Наквасина М. А. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития / Наквасина М. А., Артюхов В. Г. – Воронеж Воронежский государственный университет инженерных технологий: 2015. – 152 с. – ISBN 978-5-9273-2249-7. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441596>

4. Ребриков Д. В. ПЦР в реальном времени: учебное пособие / Ребриков Д.В., Саматов Г. А., Трофимов Д. Ю. – Москва : Лаборатория знаний, 2011. – 223 с. – ISBN 978-5-9963-0600-8. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/151583/#11>

5. Пряхин Е. И. Наноматериалы и нанотехнологии / Пряхин Е. И., Вологжанина С. А., Петкова А. П., Ганзуленко О. Ю. – СПб: ХИМИЗДАТ, 2020. – 372 с. – ISBN 978-5-8114-5373-3. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/149303/?demoKey=6d6d54d1e9ea536f855fcf0e8dc54268#1>

6. Якупов Т. Р. Молекулярная биотехнология / Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х. – Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана, 2019. – 160 с. – ISBN 978-5-8114-5820-2. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/123684/#1>

7. Основы молекулярной биологии клетки: учебное пособие читать онлайн и в мобильном приложении ЭБС Университетская Библиотека Онлайн. (biblioclub.ru)

8. Молекулярная биология : рибосомы и биосинтез белка: учебное пособие Спирин А. С. читать онлайн и в мобильном приложении ЭБС Университетская Библиотека Онлайн. (biblioclub.ru)

9. - Генетическая инженерия: учебное пособие Щелкунов С. Н. читать онлайн и в мобильном приложении ЭБС Университетская Библиотека Онлайн. (biblioclub.ru)

5.2. Периодическая литература

Название издания	Периодичность выхода (в год)	Место хранения	За какие годы хранится
Биология.Реферативный журнал.ВИНИТИ	12	РЖ	1970-2020 №1-2
Биоорганическая химия	6	ЧЗ	1975-2008, 2009 № 1-3, 5-6, 2010 - 2018 (1 полуг.)
Биофизика	6	ЧЗ	1959, 1961-2008, 2009 № 1-3, 5-6, 2010-2018 (1 полуг.)
Биохимия	12	ЧЗ	1944-45, 1947 – 2018 (1полуг.)
Вестник экологического образования в России		ЧЗ	1999 № 3, 2000-2006, 2007 № 1, 3-4, 2008-2010, 2011 № 1-3, 2012, 2013 № 3, 2014- 2016, 2017 №1
Генетика	12	ЧЗ	1965- 2016, 2017 № 1-6
Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии	6	ЧЗ	2010-2018 № 1-3, 2019 № 1-3, № 5-6 , 2020-
Журнал общей биологии	6	ЧЗ	2009-2017 № 1-3, 2018 (1 полуг.)
Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе		ЧЗ	2008 №7-12, 2009- 2012, 2013 № 7-12, 2014-2015 , 2017 № 1-3
Известия ВУЗов Северо-Кавказского региона. Серия: Естественные науки	4	ЧЗ	2010- 2012, 2013№ 1-2, 4-6, 2014-
Известия РАН (до 1993 г. Известия АН СССР). Серия: Биологическая	6	ЧЗ	2009-2018 (1 полуг.)
Использование и охрана природных ресурсов в России	12	ЧЗ	2008-2017 № 1-2
Микробиология	6	ЧЗ	2009-2018 №1-3
Молекулярная биология	6	ЧЗ	2008- 2016, 2017 № 1-3
Прикладная биохимия и микробиология	6	ЧЗ	2008- 2013, 2014 № 1-5, 2015- 2016, 2017 № 1-3
Успехи современной биологии	6	ЧЗ	2008-2017
Экология	6	ЧЗ	2009-2018(1 полуг.)
Экология и жизнь	12	ЧЗ	2003-2012
Экология и промышленность России	12	ЧЗ	2008-2017

1. Базы данных компании «ИВИС» <https://eivis.ru/>

2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. Образовательная платформа «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>

2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» <http://www.biblioclub.ru/>
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM» <https://znanium.ru/>
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных

1. Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://ldiss.rsl.ru/>
2. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
4. Полнотекстовая коллекция журналов на платформе РЦНИ (Электронные версии научных журналов РАН) <https://journals.rcsi.science/>
5. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
6. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия) <http://uisrussia.msu.ru>
7. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
8. Полнотекстовая коллекция книг eBook Collections издательства SAGE Publications <https://sk.sagepub.com/books/discipline>
9. Полнотекстовая коллекция книг EBSCO eBook (глубина архива: 2011-2023 гг.) <https://books.kubsu.ru/>
10. Ресурсы Springer Nature <https://link.springer.com/>, <https://www.nature.com/>
11. Questel. База данных Orbit Premium edition <https://www.orbit.com>
12. China National Knowledge Infrastructure. БД Academic Reference <https://ar.oversea.cnki.net/>
13. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>

Информационные справочные системы

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
3. Лекториум ТВ - видеолекции ведущих лекторов России <http://www.lektorium.tv/>
4. Freedom Collection – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier <https://www.sciencedirect.com/>
5. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
6. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
10. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>.

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>

3. Открытая среда модульного динамического обучения КубГУ <https://openedu.kubsu.ru/>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся:

- ознакомиться с темой и вопросами СР;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить литературу и информационные ресурсы в соответствии с темой и списком;
- письменно оформить выполненную работу, сделать структурированные выводы

Методические рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям:

- ознакомиться с темой;
- изучить литературу и информационные ресурсы в соответствии с темой;
- ознакомиться с предложенными теоретическими вопросами.

Методические рекомендации по подготовке к занятиям семинарского типа (лабораторным занятиям):

- ознакомиться с темой, целью, задачами занятия;
- изучить литературу и информационные ресурсы в соответствии с темой и списком;
- ознакомиться с предложенными теоретическими вопросами;
- ознакомиться с заданиями лабораторного занятия и ходом их выполнения;
- ознакомиться с предложенным оборудованием;
- выполнить предложенные задания в соответствии с ходом работы;
- письменно оформить выполненную работу, сделать структурированные выводы.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащённость специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows Microsoft Office

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащённые компьютерной техникой с возмож-

ностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащённость помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows Microsoft Office
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.437а)	Мебель: учебная мебель Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), мультимедийный телеэкран	Microsoft Windows Microsoft Office