Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Матвеев Александр Валерьевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 17.09.2026 14:34:14
Уникальный программный ключ:
287d28879a9eafccca070f6fe8b2fd87c7444eca

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности
_____ А.В. Матвеев
«____»_____ 2026 г.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки:	04.03.01 ХИМИЯ
Направленность (профиль):	ХИМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА
Программа:	БАКАЛАВРИАТА
Квалификация выпускника:	БАКАЛАВР
Форма обучения:	ОЧНАЯ
Институт:	МАТЕМАТИКИ, ЕСТЕСТВЕННЫХ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК
Выпускающая кафедра:	БИОЛОГИИ И ХИМИИ

Вологда
2026 г.

Составитель рабочей программы

Старший преподаватель кафедры биологии и химии /Зейслер Н.А./

Рабочая программа дисциплины МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 ХИМИЯ, направленность (профиль) ХИМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА.

Составлена на основании учебного плана направления подготовки 04.03.01 ХИМИЯ, направленность (профиль) ХИМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии.

И. о. заведующего кафедрой / Е.В. Кармазина/

Рабочая программа одобрена на заседании методического совета института социальных и гуманитарных наук.

Протокол от «14» мая 2026 г. № 8.

Председатель методического совета / О.Б. Голубев/

СОГЛАСОВАНО:

Председатель рабочей группы по УГНС 04.00.00 / М.А. Назарова/

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование теоретических знаний о молекулярных основах организации и функционирования живых систем; изучение строения, свойств и функций основных биополимеров (нуклеиновых кислот и белков); освоение молекулярных механизмов хранения, передачи и реализации генетической информации; формирование представлений о современных методах молекулярно-биологических исследований и их применении в химической экспертизе.
Дисциплина призвана расширить познания студентов в области химии биополимеров, ознакомить с механизмами хранения, передачи и реализации генетической информации, а также с новейшими данными о методах исследования биополимеров и процессах, в которые они вовлечены.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной частиБ1 (Б1.О.03.23). Изучается в8 семестре.
Требования к предварительной подготовке обучающегося: для освоения данной дисциплины как последующей необходимо изучение следующих дисциплин: органическая химия, микробиология, микробиология с основами экспертизы продуктов питания, химические основы биологических процессов.
Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: высокомолекулярные соединения, биотехнология.
Освоение дисциплины возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1. Способен использовать современные методы химического и физико-химического анализа и применять эти методы при анализе конкретных объектов.

ПК-1.1. Понимает особенности современных биотехнологий и требования для их реализации

ПК-2. Способен использовать знания о пределе чувствительности метода, повторяемости измерений, различных методах статистической обработки данных применительно к профессиональной деятельности.

ПК-2.1. Применяет знания об особенностях основных химических и биологических технологий применительно к разным типам производства

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
знать:

- строение, свойства и функции нуклеиновых кислот (ДНК, РНК) и белков;
- молекулярные механизмы репликации, транскрипции, трансляции и репарации ДНК;
- принципы организации генома прокариот и эукариот;
- современные методы молекулярно-биологических исследований (электрофорез, ПЦР, секвенирование, гибридизация нуклеиновых кислот);
- молекулярные основы мутаций и их последствия;

- принципы регуляции экспрессии генов;

уметь:

- анализировать структуру нуклеиновых кислот и белков;
- интерпретировать результаты молекулярно-биологических исследований;
- применять методы молекулярной биологии для решения задач химической экспертизы;
- работать с научной литературой и базами данных по молекулярной биологии;

владеть/быть в состоянии продемонстрировать:

- навыками работы с лабораторным оборудованием для молекулярно-биологических исследований;
- методами выделения и анализа нуклеиновых кислот;
- навыками интерпретации электрофореграмм и хроматограмм;
- навыками оформления результатов молекулярно-биологических исследований.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

Семестр	Трудоемкость							РГР, курсовая работа, курсовой проект	Форма промежуточной аттестации
	Всего		Контактная работа			СРС	Экз.		
	ЗЕТ	час.	час.			час.	час.		
			Лк.	Пр.	Лаб.				
8	2	72	16	-	16	40	-	-	зачет

Наименование разделов и тем/ вид занятия	**Семестр/ сессия/ курс**	**Кол-во часов**	**Индикаторы достижения компетенций**	**Форма текущего контроля**
Раздел 1. Введение в молекулярную биологию. Структура и свойства биополимеров.				
Лекция 1. Предмет и задачи молекулярной биологии. История развития. Место молекулярной биологии в системе наук.	8	1	ПК-1.1; ПК-2.1	
Лекция 2. Структура нуклеиновых кислот. Химический состав ДНК и РНК. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК. Двойная спираль Уотсона-Крика. Типы РНК (мРНК, тРНК, рРНК, регуляторные РНК). Функции нуклеиновых кислот.	8	1	ПК-1.1; ПК-2.1	
Лекция 3. Свойства нуклеиновых кислот. Денатурация и ренатурация ДНК. Гибридизация нуклеиновых кислот. Рестриктазы и их применение.	8	1	ПК-1.1; ПК-2.1	
Лабораторная работа 1. Выделение ДНК из биологических объектов. Определение	8	2	ПК-1.1; ПК-2.1	Отчет по лабораторной

Наименование разделов и тем/ вид занятия	Семестр/ сессия/ курс	Кол-во часов	Индикаторы достижения компетенций	Форма текущего контроля
концентрации и чистоты ДНК спектрофотометрическим методом.				работе
Лекция 4. Структура белков. Аминокислоты. Уровни организации белковой молекулы: первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура. Функции белков в клетке. Денатурация белков.	8	1	ПК-1.1; ПК-2.1	
Лабораторная работа 2. Электрофоретическое разделение белков в полиакриламидном геле (ПААГ). Определение молекулярной массы белков.	8	4	ПК-1.1; ПК-2.1	Отчет по лабораторной работе
Самостоятельная работа: Изучение материала лекций. Изучение дополнительной литературы по структуре биополимеров.	8	6	ПК-1.1; ПК-2.1	
Раздел 2. Молекулярные механизмы хранения и передачи генетической информации.				
Лекция 5. Молекулярные механизмы репликации ДНК. Полуконсервативный механизм. Ферменты репликации: ДНК-полимеразы, хеликазы, праймазы, лигазы. Репликация у прокариот и эукариот. Регуляция репликации.	8	2	ПК-1.1; ПК-2.1	
Лекция 6. Молекулярные механизмы репарации ДНК. Типы повреждений ДНК. Эксцизионная репарация, репарация ошибочного спаривания, пострепликативная репарация. Последствия нарушений репарации.	8	2	ПК-1.1; ПК-2.1	
Лекция 7. Молекулярные механизмы транскрипции. РНК-полимеразы. Промоторы и терминаторы. Процессинг РНК у эукариот: кэпирование, полиаденилирование, сплайсинг. Альтернативный сплайсинг.	8	2	ПК-1.1; ПК-2.1	
Самостоятельная работа: Изучение материала лекций. Подготовка к лабораторным работам.	8	8	ПК-1.1; ПК-2.1	
Раздел 3. Реализация генетической информации. Регуляция экспрессии генов.				
Лекция 8. Молекулярные механизмы трансляции. Генетический код: свойства и особенности. Рибосомы. Этапы трансляции: инициация, элонгация, терминация. Посттрансляционные модификации белков.	8	2	ПК-1.1; ПК-2.1	
Лабораторная работа 3. Анализ продуктов ПЦР методом электрофореза в агарозном геле. Определение размера амплифицированных фрагментов.	8	2	ПК-1.1; ПК-2.1	Отчет по лабораторной работе
Лекция 9. Регуляция экспрессии генов у прокариот. Оперонная модель. Лактозный	8	2	ПК-1.1; ПК-2.1	

Наименование разделов и тем/ вид занятия	Семестр/ сессия/ курс	Кол-во часов	Индикаторы достижения компетенций	Форма текущего контроля
оперон. Регуляция экспрессии генов у эукариот: транскрипционные факторы, энхансеры, сайленсеры. Эпигенетическая регуляция (метилирование ДНК, модификации гистонов).				
Лабораторная работа 4. Выделение РНК из биологических объектов. Проверка качества РНК методом электрофореза.	8	4	ПК-1.1; ПК-2.1	Отчет по лабораторной работе
Самостоятельная работа: Изучение материала лекций. Оформление отчетов по лабораторным работам.	8	10	ПК-1.1; ПК-2.1	
Раздел 4. Геномика и современные методы молекулярной биологии.				
Лекция 10. Организация генома прокариот и эукариот. Структура генов. Повторяющиеся последовательности ДНК. Мобильные генетические элементы. Митохондриальный и пластидный геномы.	8	2	ПК-1.1; ПК-2.1	
Лабораторная работа 5. Постановка ПЦР: приготовление реакционной смеси, программирование амплификатора. Анализ результатов.	8	4	ПК-1.1; ПК-2.1	Отчет по лабораторной работе
Самостоятельная работа: Изучение материала лекций. Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов.	8	8	ПК-1.1; ПК-2.1	
Раздел 5. Молекулярная биология в химической экспертизе.				
Самостоятельная работа: Изучение материала лекций. Оформление отчетов по лабораторным работам.	8	8	ПК-1.1; ПК-2.1	
ИТОГО за 8 семестр		**72**		**Зачет**

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

5.1. Перечень контрольных вопросов и заданий для текущего контроля представлен в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

5.2. Перечень контрольных заданий для промежуточной аттестации

5.2.1 Задания для проведения промежуточной аттестации в форме зачета могут включать:

- вопросы, требующие устного или письменного ответа.

Перечень контрольных вопросов для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Раздел 1. Введение в молекулярную биологию. Структура и свойства биополимеров.
Предмет, задачи и методы молекулярной биологии. Основные методы молекулярно-биологических исследований.

Строение нуклеиновых кислот. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК.
Типы РНК: мРНК, тРНК, рРНК, регуляторные РНК. Структура и функции.
Свойства нуклеиновых кислот: денатурация, ренатурация, гибридизация.
Рестриктазы: классификация, механизм действия, применение.
Структура белков: аминокислоты, уровни организации, функции.
Методы выделения и анализа нуклеиновых кислот (электрофорез, спектрофотометрия).
Раздел 2. Молекулярные механизмы хранения и передачи генетической информации.
Репликация ДНК: ферменты, механизм, особенности у прокариот и эукариот.
Репарация ДНК: типы повреждений, механизмы репарации.
Транскрипция: РНК-полимеразы, промоторы, этапы транскрипции.
Процессинг РНК у эукариот: кэпирование, полиаденилирование, сплайсинг.
Раздел 3. Реализация генетической информации. Регуляция экспрессии генов.
Генетический код: свойства, особенности, вырожденность.
Трансляция: рибосомы, тРНК, этапы трансляции (инициация, элонгация, терминация).
Посттрансляционные модификации белков.
Регуляция экспрессии генов у прокариот. Лактозный оперон.
Регуляция экспрессии генов у эукариот: транскрипционные факторы, энхансеры.
Эпигенетическая регуляция: метилирование ДНК, модификации гистонов.
Раздел 4. Геномика и современные методы молекулярной биологии.
Организация генома прокариот и эукариот. Структура генов.
Полимеразная цепная реакция (ПЦР): принцип, варианты, применение.
Секвенирование ДНК: методы и поколения.
Раздел 5. Молекулярная биология в химической экспертизе.
Применение молекулярно-биологических методов в химической экспертизе пищевых продуктов.
Идентификация микроорганизмов по генетическим маркерам.
Молекулярная диагностика пищевых продуктов: выявление ГМО, аллергенов, патогенов.
ДНК-штрихкодирование: принцип и применение.

5.2.2 Оценивание уровня сформированности индикаторов компетенций у обучающихся на соответствие их подготовки ожидаемым результатам, описание их показателей, критериев и шкал оценивания в процессе проведения промежуточной аттестации представлено в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в НБ ВоГУ
Рекомендуемая литература	
Рекомендуемая литература 1. Рябцева, С. А. Общая биология и микробиология [электронный ресурс]: учебное пособие / С. А. Рябцева. – Ставрополь: СКФУ, 2016. – Ч. 1. Общая биология. – 149 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459250	ЭБС «Университетская библиотека online»
2. Горленко, В.А. Научные основы биотехнологии : учебное пособие / В.А. Горленко, Н.М. Кутузова, С.К. Пятунина. – Москва : Прометей, 2013. – Ч. I. Нанотехнологии в биологии. – 262 с.– Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240486	ЭБС «Университетская библиотека online»
3. Зюзина, О.В. Общая микробиология: лабораторный практикум / О.В. Зюзина ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – 82 с. : – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445121	ЭБС «Университетская библиотека online»
Сироткин, А.С. Теоретические основы биотехнологии : учебно-методическое пособие / А.С. Сироткин, В.Б. Жукова ; Казанский государственный технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010. – 87 с. : – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270560	ЭБС «Университетская библиотека online»
Шагинурова, Г.И. Техническая микробиология : учебно-методическое пособие / Г.И. Шагинурова, Е.В. Перушкина, К.Г. Ипполитов ; Федеральное агентство по образованию, Казанский государственный технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010. – 122 с. : – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259051	ЭБС «Университетская библиотека online»
Биотехнология: теория и практика: учебное пособие для вузов по специальности 020201 "Биология"/ Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко, Е. А. Калашникова [и др.]; под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. - Москва: ОНИКС, 2009. - 496 с.	3
Биотехнология: учебник для вузов по сельскохозяйственным, естественнонаучным, педагогическим специальностям и магистерским программам/ под ред. Е. С. Воронина. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2008. - 704 с.	1

6.2. Информационное обеспечение

1. ЭБС Лань : официальный ресурс. – СПб : ООО «ЭБС ЛАНЬ». – URL: https://e.lanbook.com/
2. Образовательная платформа для университетов и колледжей «Юрайт» : официальный ресурс. – Москва : ООО «Электронное издательство Юрайт». – URL: https://urait.ru/
3. Университетская библиотека онлайн : электронная библиотечная система. – Москва : Директ-Медиа : НексМедиа. – URL: http://www.biblioclub.ru
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU : официальный ресурс. – Москва : РУНЕБ. – URL: http://elibrary.ru.

6.3. Программное обеспечение (лицензионное)

Windows 7 (подписка DreamSpark 1203905817), LibreOffice (лицензия GPL), Adobe Reader (лицензия GPL).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

№ п/п	Перечень основного оборудования
1	Спектрофотометр (1 шт.)
2	Амплификатор (термоциклер) для ПЦР (1 шт.)
3	Камера для электрофореза (горизонтальная и вертикальная) (2 шт.)
4	Источник питания для электрофореза (2 шт.)
5	Трансиллюминатор для визуализации гелей (1 шт.)
6	Центрифуга (1 шт.)
7	Термостат (1 шт.)
8	Весы лабораторные (2 шт.)
9	pH-метр (1 шт.)
10	Лабораторная посуда и реактивы
11	Компьютер/ноутбук
12	Мультимедийный проектор
13	Экран
14	Аудиторная доска

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ,
ВНОСИМЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Содержание изменения	Основание для внесения изменений	Автор рабочей программы дисциплины, ответственный за внесение изменений	Заведующий кафедрой
1.		протокол от «__» _____ 20__г № ___	ФИО, подпись	ФИО, подпись
2.		протокол от «__» _____ 20__г № ___	ФИО, подпись	ФИО, подпись
3.		протокол от «__» _____ 20__г № ___	ФИО, подпись	ФИО, подпись