

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.09.2022 16:27:24

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3b22ca769ca36589e6da0b2e34e71d6ee

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

УТВЕРЖДАЮ

Ректор В.Н. Павлов  
06 20 21 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Молекулярная биология

Программа бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология  
направленность (профиль) «Микробиология»

Форма обучения очная  
Срок освоения ООП - 4 года

Курс – II-III  
Контактная работа - 120 часов,  
лекции – 36 часов  
практические занятия – 84 часа  
Самостоятельная (внеаудиторная)  
работа – 60 часов

Семестр IV- V  
Экзамен – 36 часов (V семестр)

Всего 216 часов (6 з.е.)

Уфа  
20 21

УТВЕРЖДАЮ

Председатель УМС

по направлению подготовки Биологические науки

Галимов Ш.Н.

**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ**

**к рабочей программе, учебно-методическим материалам (УММ)  
и фонду оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины Молекулярная биология  
по направлению подготовки 06.03.01 Биология**

В соответствии с основной образовательной программой высшего образования по 06.03.01 по направлению подготовки Биология 2022 г. и учебным планом по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденным ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России 24.05.2022г., протокол № 5, проведен анализ рабочей программы, УММ и ФОМ учебной дисциплины Молекулярная биология.

Содержание и структура рабочей программы оценена и пересмотрена в соответствии с ФГОС ВО 3++.

Рабочая программа учебной дисциплины Молекулярная биология соответствует ООП 2022г. и учебному плану 2022 г. по направлению подготовки 06.03.01 Биология. В рабочей программе дисциплины количество и распределение часов по семестрам, название тем лекций, практических занятий, виды СРО остаются без изменений. УММ составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины Молекулярная биология без изменений. ФОСы: актуализированы тестовые задания, вопросы к экзамену, разработаны ситуационные задания с учетом развития науки, образования, техники и технологий.

В рабочей программе пересмотрены компетенции и методы оценивания.

Рабочая программа дисциплины Молекулярная биология 2022г. актуализирована и адаптирована с учетом вклада биомедицинских наук, которые отражают современный научный и технологический уровень развития клинической практики, а также текущие и ожидаемые потребности общества и системы здравоохранения.

Программа обновлена по результатам внутренней оценки и анализа литературы. Обсуждено и утверждено на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

Протокол №8 «26» мая 2022г.

Зав. кафедрой  Мавзютов А.Р.

Обсуждено и утверждено на заседании ЦМК естественнонаучных дисциплин

Протокол № 7 от «07» июня 2022 г.

Обсуждено и утверждено на заседании УМС по направлению подготовки Биологические науки

Протокол № 10 от «14» июня 2022 г.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины «Молекулярная биология» в основу положены:

- 1) ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 920 от 7 августа 2020 года;
- 2) Учебный план по программе бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» от «25» мая 2021г., протокол № 6.
- 3) Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. N 544н
- 4) Профессиональный стандарт «Микробиолог», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 865н

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии, от «25» мая 2021 г. Протокол № 10

Заведующий кафедрой

А.Р. Мавзютов

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена учебно-методическим советом по направлению подготовки Биология от «03» июня 2021г., протокол № 9

Председатель  
УМС, д.м.н., профессор

Ш.Н. Галимов

**Разработчики:**  
д.б.н., профессор

А. Х. Баймиев

## Содержание рабочей программы

1. Пояснительная записка .....	4
2. Вводная часть .....	5
2.1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	5
2.2. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....	5
2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины .....	6
3. Основная часть .....	10
3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы .....	10
3.2. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами.....	10
3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	11
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины .....	12
3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины .....	12
3.6. Лабораторный практикум .....	13
3.7. Самостоятельная работа обучающихся .....	13
3.7.1. Виды СРО .....	13
3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины .....	14
3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств .....	14
3.8.2. Примеры оценочных средств .....	15
3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины .....	17
3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины .....	18
3.11. Образовательные технологии .....	18
3.12. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами .....	18
4. Методические рекомендации по организации изучения .....	19

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью изучения курса является формирование у обучающихся комплекса научных знаний по современной микробиологии. Профессиональные компетенции начинают формироваться при изучении дисциплины «Молекулярная биология».

В процессе изучения курса «Молекулярная биология» у студентов формируются следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции: УК-1, ОПК-3. В ходе обучения преподаватель дает представление о строении и функции аминокислот; строении пептидов и белков; структурной организации белков; процессе транскрипции; процессинге РНК; биосинтезе белка; репарации ДНК; механизмах рекомбинации ДНК; основных методах молекулярной биологии. Изложение и интерпретация материала сопровождается показом необходимых иллюстраций и демонстрационных материалов.

Теоретические знания, полученные на лекциях и в ходе самостоятельной работы с учебниками и методической литературой, должны быть закреплены на практических занятиях, на которых обучающиеся знакомятся с методами молекулярной биологии.

В рабочей программе предусмотрены следующие методы обучения: лекции, практические занятия, контроль знаний с помощью вопросов и тестовых заданий, самостоятельная (внеаудиторная) работа. Итоговый контроль знаний осуществляется на экзамене.

Выпускник должен иметь базовые представления о разнообразии биологических объектов, современных представлениях о принципах структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмах гомеостатической регуляции, принципах клеточной организации биологических объектов, о биофизических и биохимических основах, мембранных процессах и молекулярных механизмах жизнедеятельности.

## 2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

#### 2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель изучения предмета - сформировать представление о молекулярных процессах, протекающих в живых организмах и об их регуляции

**Задачи** изучения учебной дисциплины:

- иметь представление о строении и функции аминокислот.
- иметь представление о строении пептидов и белков.
- иметь представление о структурной организации белков
- иметь представление о процессе транскрипции.
- иметь представление о процессинге РНК.
- иметь представление о биосинтезе белка.
- иметь представление о репарации ДНК.
- иметь представление о механизмах рекомбинации ДНК
- знать основные методы молекулярной биологии

### 2.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ООП специальности

2.2.1. Учебная дисциплина (модуль) медицинская микробиология относится к циклу естественнонаучных, базовая часть.

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) обучающийся должен иметь следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:  
*Общая биология*

**Знать:** клеточно-организменный уровень организации жизни; многообразие организмов на Земле; надорганизменные системы и эволюция органического мира; особенности строения и функционирования организмов разных царств и организма человека.

**Владеть:** работать с текстом, рисунками; решать типовых задач по цитологии и молекулярной биологии на применение знаний в области биосинтеза белка, состава нуклеиновых кислот, энергетического обмена в клетке и т.д.

**Уметь:** сопоставлять особенности строения и функционирования организмов разных царств и организма человека; сопоставлять биологические объекты, процессы, явления на всех уровнях организации жизни; устанавливать последовательности экологических и эволюционных процессов, явлений, объектов.

### 2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

2.3.1. **Виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплин:**

1. Научно-производственная и проектная

2.3.2. **Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК) и профессиональных (ПК) компетенций:**

№ п/п	Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1		3	4	7	8
1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.2. Находит и критически анализирует необходимую информацию УК-1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи		поиск необходимой научной информации; способность самоорганизации и самообразованию	письменное тестирование, устный опрос
2	ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;	ОПК-3.1.Использует знания об основах эволюционной теории, истории развития, принципах и методических подходах общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики, анализирует современные направления исследования эволюционных процессов; ОПК-3.3.Применяет основные методы генетического анализа; ОПК-3.4.Использует знания об основах биологии размножения и индивидуального развития;		в практической профессиональной деятельности сохранение биоразнообразия видов; устойчивости биосферы; владение методами наблюдения, описания, определения, культивирования биологических объектов	контрольная работа, собеседование, ситуационные задачи, письменное тестирование

### 3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры	
		№ 4	№ 5
		часов	часов
1	2	3	3
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>120/3,33</b>	<b>72/2,0</b>	<b>48/1,33</b>
Лекции (Л)	36/1,0	24/0,67	12/0,33
Практические занятия (ПЗ)	84/2,33	48/1,33	36/1,0
<b>Самостоятельная работа обучающихся(СРО)</b>	<b>60/1,67</b>	<b>30/0,83</b>	<b>30/0,83</b>
<i>Реферат (Реф)</i>	15/0,4	15/0,4	-
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	25/0,7	15/0,4	10/0,2
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	10/0,2	5/0,1	5/0,1
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	10/0,2	5/0,1	5/0,1
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	экзамен (Э)	-	36/1,0
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	<b>216</b>	<b>216</b>
	ЗЕ	<b>6</b>	<b>6</b>

#### 3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1.	УК-1, ОПК-3	Введение в молекулярную биологию	Краткая история становления молекулярной биологии. Основные открытия молекулярной биологии. Задачи молекулярной биологии
2.	УК-1, ОПК-3	Методы молекулярной биологии.	Микроскопия. Рентгеноструктурный анализ. Радиоактивные изотопы. Ультрацентрифугирование. Хроматография. Электрофорез. Культура клеток. Бесклеточные системы. Моноклональные антитела.
3.	УК-1, ОПК-3	Аминокислоты	Разрушение мРНК бактерий с 5-конца: эффект положения. Разрушение мРНК эукариот с 3-конца. Роль поли(А) фрагмента. Влияние продуктов трансляции на распад мРНК. Влияние лигандов белка на распад мРНК.
4.	УК-1, ОПК-3	Пептиды и белки	Строение и свойства пептидной связи. Строение, свойства и функции пептидов
5.	УК-1, ОПК-3	Структурная организация белков	Первичная структура белков. Вторичная структура белков. α-спираль, β-структуры. Сверхвторичная структура. Домены. Третичная структура белка. Связи стабилизирующие третичную структуру белков. Четвертичная структура белков.
6.	УК-1, ОПК-3	Нуклеиновые кислоты, ДНК	Первичная структура нуклеиновых кислот. Конформация компонентов нуклеиновых кислот. Макромолекулярная структура ДНК. Полиморфизм двойной спирали ДНК. Формы ДНК. Сверхспирализация ДНК, топоизомеразы.
7.	УК-1, ОПК-3	РНК	Структура и функция РНК. Макромолекулярная структура РНК. Виды РНК. Концепция «Мир РНК».
8.	УК-1, ОПК-3	Структура геномов про- и эукариот	Структура бактериальной хромосомы. Структура прокариотических генов. Бактериальные плазмиды. Структура генома эукариот. Кинетика реассоциации денатурированной ДНК и сложность генома у эукариот.



			Последовательности нуклеотидов эукариотического генома. Структура эукариотического генома.
9.	УК-1, ОПК-3	Репликация ДНК	Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК. Репликация хромосомы E.coli. Репликация хромосом у эукариот. Биосинтез ДНК на матрице РНК (обратная транскрипция)
10.	УК-1, ОПК-3	Транскрипция у прокариот	РНК-полимеразы. Инициация транскрипции. Элонгация. Терминация транскрипции. Регуляция транскрипции. Активаторы и репрессоры транскрипции. Оперон. Негативная и позитивная регуляция.
11.	УК-1, ОПК-3	Регуляция транскрипции у бактериофага λ.	Регуляция транскрипции у бактериофага λ.
12.	УК-1, ОПК-3	Транскрипция у эукариот.	РНК-полимеразы. Факторы транскрипции. Регуляторные последовательности: энхансеры, сайленсоры, адапторные элементы. Медиаторы. Продукты транскрипции
13.	УК-1, ОПК-3	Хроматин и общая (тотальная) регуляция транскрипции у эукариот	Ацетилирование гистонов. Фосфорилирование гистонов. Деминуция хроматина.
14.	УК-1, ОПК-3	Процессинг РНК	Процессинг у прокариот. Процессинг тРНК и рРНК у эукариот. Процессинг мРНК у эукариот. Механизмы сплайсинга. Альтернативный сплайсинг. Удаление «лишних» последовательностей. Присоединение имодификация нуклеотидов.
15.	УК-1, ОПК-3	Распад мРНК	Разрушение мРНК бактерий с 5-конца: эффект положения. Разрушение мРНК эукариот с 3-конца. Роль поли(А) фрагмента. Влияние продуктов трансляции на распад мРНК. Влияние лигандов белка на распад мРНК.
16.	УК-1, ОПК-3	Биосинтез белка: трансляция, фолдинг, модификация.	Генетический код. Активация аминокислот. Рибосомы. Рибосомальные РНК. Связывание аминокислот с мРНК. Функциональные центры рибосом. Инициация, элонгация и терминация транскрипции. Полисомы. Особенности трансляции у прокариот и в митохондриях. Ингибиторы трансляции у прокариот и эукариот. Фолдинг белков. Факторы, определяющие пространственную структуру белков. Модели сворачивания белков. Факторы фолдинга. Ферменты фолдинга.
17.	УК-1, ОПК-3	Рекомбинация	Гомологичная рекомбинация, сайтспецифичная рекомбинация, эктопическая рекомбинация
18.	УК-1, ОПК-3	Программируемая клеточная смерть (апоптоз)	Программируемая клеточная смерть (апоптоз)

### 3.3.Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

п/№	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	4	Введение в молекулярную биологию	2	-	6	2	10	письменное тестирование, устный опрос
2	4	Методы молекулярной биологии.	2	-	6	2	10	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование
3	4	Аминокислоты	2	-	2	4	8	контрольная работа

4	4	Пептиды и белки	2	-	4	4	10	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование
5	4	Структурная организация белков	2	-	6	4	12	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование
6		Нуклеиновые кислоты, ДНК	2	-	6	2	10	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование
7		РНК	2	-	6	2	10	устный опрос
8		Структура геномов про- и эукариот	2	-	6	2	10	устный опрос
9		Репликация ДНК	2	-	6	2	10	контрольная работа
10	4	Транскрипция у прокариот	2	-	6	4	12	письменное тестирование, устный опрос
11	4	Регуляция транскрипции у бактериофага λ.	2	-	2	4	8	письменное тестирование, устный опрос
12	4	Транскрипция у эукариот.	2	-	6	4	12	контрольная работа
13	5	Хроматин и общая (тотальная) регуляция транскрипции у эукариот	2	-	2	4	8	письменное тестирование, устный опрос
14	5	Процессинг РНК	2	-	6	4	12	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование
15	5	Распад мРНК	2	-	4	4	10	контрольная работа
16	5	Биосинтез белка: трансляция, фолдинг, модификация.	2	-	4	4	10	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование
17	5	Рекомбинация	2	-	4	4	10	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование
18	5	Программируемая клеточная смерть (апоптоз)	2	-	2	4	8	письменное тестирование, контрольная работа
Экзамен							<b>36</b>	
<b>Итого</b>			<b>36</b>	<b>-</b>	<b>84</b>	<b>60</b>	<b>216</b>	

**3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).**

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Часы	Семестр
1	2	3	4
1	Введение в молекулярную биологию	2	4
2	Методы молекулярной биологии.	2	4
3	Аминокислоты	2	4
4	Пептиды и белки	2	4
5	Структурная организация белков	2	4
6	Нуклеиновые кислоты, ДНК	2	4
7	РНК	2	4
8	Структура геномов про- и эукариот	2	4
9	Репликация ДНК	2	4
10	Транскрипция у прокариот	2	5
11	Регуляция транскрипции у бактериофага λ.	2	5
12	Транскрипция у эукариот.	2	5
13	Хроматин и общая (тотальная) регуляция транскрипции у эукариот	2	5
14	Процессинг РНК	2	5
15	Распад мРНК	2	5
16	Биосинтез белка: трансляция, фолдинг, модификация.	2	5
17	Рекомбинация	2	5
18	Программируемая клеточная смерть (апоптоз)	2	5
<b>ИТОГО</b>		<b>36</b>	

**3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)**

№ п/п	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Объем по семестрам	Объем по семестрам
		IV	V
1	2	3	4
1	Краткая история становления молекулярной биологии. Основные открытия молекулярной биологии. Задачи молекулярной биологии	6	-
2	Микроскопия. Рентгеноструктурный анализ. Радиоактивные изотопы. Ультрацентрифугирование. Хроматография. Электрофорез.	10	-
3	Разрушение мРНК бактерий с 5-конца: эффект положения.	6	-
4	Разрушение мРНК эукариот с 3-конца. Роль поли(А) фрагмента. Влияние продуктов трансляции на распад мРНК. Влияние лигандов белка на распад мРНК.	8	-
5	Строение и свойства пептидной связи Строение, свойства и функции пептидов	4	-
6	Первичная структура белков. Вторичная структура белков. Сверхвторичная структура. Домены	7	-
7	Третичная структура белка. Связи стабилизирующие третичную структуру белков. Четвертичная структура белков.	7	-
8	Краткая история становления молекулярной биологии. Основные открытия молекулярной биологии. Задачи молекулярной биологии	6	-
9	Микроскопия. Рентгеноструктурный анализ. Радиоактивные изотопы. Ультрацентрифугирование. Хроматография. Электрофорез.	10	-
10	Разрушение мРНК бактерий с 5-конца: эффект положения.	6	-
11	Разрушение мРНК эукариот с 3-конца. Роль поли(А) фрагмента. Влияние продуктов трансляции на распад мРНК. Влияние лигандов белка на распад мРНК.	8	-
12	Строение и свойства пептидной связи Строение, свойства и функции пептидов	4	-
13	Первичная структура белков. Вторичная структура белков. Сверхвторичная структура. Домены	7	-
14	Третичная структура белка. Связи стабилизирующие третичную структуру белков.	7	-

№ п/п	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Объем по семестрам	Объем по семестрам
		IV	V
1	2	3	4
	Четвертичная структура белков.		
15	Структурная организация белков	-	4
16	Транскрипция у прокариот	-	4
17	Регуляция транскрипции у бактериофага λ.	-	2
18	Транскрипция у эукариот.	-	2
19	Хроматин и общая (тотальная) регуляция транскрипции у эукариот	-	2
20	Процессинг РНК	-	8
21	Распад мРНК	-	2
22	Биосинтез белка: трансляция, фолдинг, модификация.	-	4
23	Рекомбинация	-	4
24	Программируемая клеточная смерть (апоптоз)	-	4
<b>ИТОГО</b>		<b>84</b>	

### 3.6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом.

### 3.7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ .

#### 3.7.1. Виды СРО.

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	4	Введение в молекулярную биологию	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
2.		Методы молекулярной биологии.	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
3.		Аминокислоты	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
4.		Пептиды и белки	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
5.		Структурная организация белков	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
6.		Нуклеиновые кислоты, ДНК	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
7.	4	РНК	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
8.		Структура геномов про- и эукариот	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
9.		Репликация ДНК	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
10.	5	Транскрипция у прокариот	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
11.		Регуляция транскрипции у бактериофага λ.	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
12.		Транскрипция у эукариот.	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
13.	5	Хроматин и общая (тотальная) регуляция транскрипции у эукариот	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
14.		Процессинг РНК	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
15.		Распад мРНК	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4

16.	Биосинтез белка: трансляция, фолдинг, модификация.	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
17.	Рекомбинация	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
18.	Программируемая клеточная смерть (апоптоз)	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
ИТОГО часов в семестре:			<b>60</b>

### 3.8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1.	4	ВК, ТК	Введение в молекулярную биологию	Тесты (Т)	Т-10	Т-2 (2x1 ПЗ)
2.	4	ВК, ТК	Методы молекулярной биологии	Тесты (Т), практические навыки (ПН)	Т-10 ПН-2	Т-2 (2x1 ПЗ) ПН-20
3.	4	ВК, ТК	Аминокислоты	Тесты (Т) билеты (Б), практические навыки (ПН)	Т-10 Б-3 ПН-2	Т-2 (2x1 ПЗ) Б-20 ПН-20
4.	4	ВК, ТК	Пептиды и белки	Тесты (Т), практические навыки (ПН)	Т-10 ПН-2	Т-6 (2x1 ПЗ) ПН-20
5.	4	ВК, ТК	Структурная организация белков	Тесты (Т), практические навыки (ПН)	Т-10 ПН-2	Т-2 (2x1ПЗ) ПН-20
6.	4	ВК, ТК	Нуклеиновые кислоты, ДНК	Тесты (Т), практические навыки (ПН)	Т-10 ПН-2	Т-2 (2x1ПЗ) ПН-20
7.	4	ВК, ТК	РНК	Тесты (Т), практические навыки (ПН)	Т-10 ПН-2	Т-2 (2x1ПЗ) ПН-20
8.	4	ВК, ТК	Структура геномов про- и эукариот	Тесты (Т), практические навыки (ПН)	Т-10 ПН-2	Т-2 (2x1ПЗ) ПН-20
9.	4	ВК, ТК	Репликация ДНК	Тесты (Т), практические навыки (ПН)	Т-10 ПН-2	Т-2 (2x1ПЗ) ПН-20
10.	4	ВК, ТК	Транскрипция у прокариот	Тесты (Т), практические навыки (ПН)	Т-10 ПН-2	Т-2 (2x1ПЗ) ПН-20
11.	4	ВК, ТК	Регуляция транскрипции у бактериофага λ.	Тесты (Т), практические навыки (ПН)	Т-10 ПН-2	Т-2 (2x1 ПЗ) ПН-20
12.	4	ВК, ТК	Транскрипция у эукариот.	Тесты (Т), билеты (Б), практические навыки (ПН)	Т-10 Б-3 ПН-2	Т-2 (2x1 ПЗ) Б-20 ПН-20

### 3.8.2. Примеры оценочных средств:

для входного контроля (ВК)  Тесты (Т)	1. Простые белки состоят: А) только из нуклеотидов; Б) только из аминокислот; В) из аминокислот и небелковых соединений.  2. В строении белков различают: А) два уровня организации молекулы; Б) три уровня организации молекулы ; В) четыре уровня организации молекулы.  3. Полипептид образуется путем: А) взаимодействия аминокислотных групп двух соседних аминокислот; Б) взаимодействия аминокислотной группы одной аминокислоты и карбоксильной группы другой аминокислоты; В) взаимодействия карбоксильных групп двух соседних аминокислот
для текущего контроля (ТК)  Билеты (Б) Практические навыки (ПН)	Б Эктопическая рекомбинация Распад мРНК. Инициация трансляции. Терминация трансляции.  ПН 1. Рибозимы. 2. Регуляция на уровне трансляции.
для промежуточного контроля (ПК)  Билеты к экзамену (БЭ) Практические навыки (ПН)	БЭ: 1. Центральная догма молекулярной биологии. Взаимодействие трех типов РНК при биосинтезе белков. 2. Гомологичная рекомбинация 3. Процессинг мРНК у эукариот  ПН: 1. Топоизомеразы типов I и II. 2. РНК-полимеразы бактерий и эукариот

## 3.9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 3.9.1. Основная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Биохимия и молекулярная биология	Коничев А.С., Севастьянова Г.А.	М. : Дрофа, 2008. - 359 с.	25	1

### 3.9.2. Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Молекулярная биология клетки	Фаллер, Джеральд М.	М. : БИНОМ-Пресс, 2011	5	1
2.	Искусственные генетические системы	Л.И. Патрушев	Москва, изд. «Наука», 2004	10	10
3.	Основы биохимии	Ленинджер А.	М.: Мир, 1985	5	5
4.	Молекулярная биология. Структура и функции белков	Степанов В.М.	М.: Мир 2005	5	5
5.	Электронно-библиотечная система «Лань»			<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	
6.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО			<a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>	
7.	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»			<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>	
8.	База данных «Электронная учебная библиотека»			<a href="http://library.bashgmu.ru">http://library.bashgmu.ru</a>	
9.	Электронно-библиотечная система eLIBRARY. Коллекция российских научных журналов по медицине и здравоохранению			<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	

### 3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

Использование лабораторного и инструментального оборудования, учебных комнат для работы обучающихся.

#### 1. Учебная комната:

Специальная мебель: рабочее место для преподавателя (1 стол, 1 стул); рабочее место для обучающихся (письменные столы (парты), парты на 25 посадочных мест); письменная доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран, стенды с учебно-методическими материалами, демонстрационный и справочный материал

#### 2. Комната для самостоятельной работы:

Специальная мебель:

Рабочее место для обучающихся (письменные столы, стулья); шкаф для хранения документов, компьютеры с возможностью подключения к сети интернет.

Имеются необходимые комплекты лицензионного программного обеспечения для учебного процесса:

№ п/п	Наименование лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа	Срок действия лицензии	Описание программного обеспечения
1	Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEditionEnterprase	Договор № 0301100049620000732-0001от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Операционная система MicrosoftWindows
2	Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEditionEnterprase	Договор № 0301100049620000732-0001от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Пакет офисных программ MicrosoftOffice
3	Kaspersky Endpoint Security длябизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 yearEducationalRenewalLicense антивирус Касперского	Договор № 0301100049620000732-0001от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Антивирус Касперского – система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов
4	Dr.Web Desktop Security Suite	Договор № 0301100049620000732-0001от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Антивирус Dr.Web – система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов
5	Русский Moodle 3KL	Договор № 0301100049620000732-0001от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Система дистанционного обучения для Учебного портала

### 3.11. Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины 20% интерактивных занятий от объема контактной работы

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий: имитационные технологии: ролевые и деловые игры, тренинг, игровое проектирование и др.; неимитационные технологии: лекции (проблемные, визуализация и др.), дискуссии (с «мозговым штурмом» и без него).

### 3.12. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

п/п №	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
		Генетика и систематика микроорганизмов	Основы генной инженерии	Биоинженерия и биоинформатика	Государственная итоговая аттестация
1.	Введение в молекулярную биологию	-	+	+	+

2.	Методы молекулярной биологии.	+	+	+	+
3.	Аминокислоты	+	+	+	+
4.	Пептиды и белки	+	+	+	+
5.	Структурная организация белков	+	+	+	+
6.	Нуклеиновые кислоты, ДНК	+	+	+	+
7.	РНК	+	+	+	+
8.	Структура геномов про- и эукариот	+	+	+	+
9.	Репликация ДНК	+	+	+	+
10.	Транскрипция у прокариот	+	+	+	+
11.	Регуляция транскрипции у бактериофага λ.	+	+	+	+
12.	Транскрипция у эукариот	+	+	+	+

#### 4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучение складывается из аудиторных занятий (120 часов), включающих лекционный курс (36 часов) и семинарские занятия (84 часа), и самостоятельной работы (60 часов). Основное учебное время выделяется на самостоятельную работу.

Помимо традиционных лекционных и практических занятий необходимо применение активных методов обучения, которые побуждают студентов к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения материалом. Основная идея методического совершенствования курса заключается в смещении акцентов обучения в сторону проблемно-ориентированного обучения. Курс сохраняет системное теоретическое изложение в рамках лекций, но практические занятия по отдельным темам становятся проблемно-ориентированными. Проблемно-ориентированное обучение подразумевает постановку проблемы с последующим извлечением из многообразия теоретического материала той части, которая необходима для решения данной проблемы. Также на практических занятиях использование метода учебной дискуссии позволяет студентам отстаивать собственную точку зрения, развивает коммуникативные способности и умение находить оптимальные или наиболее простые решения заданной проблемы. Важно использование наглядного материала – схем, карт, таблиц. Для промежуточного контроля знаний используются тестовые задания по изученным темам, что дает оперативность контроля знаний и объективный характер оценки.

Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, при решении типовых ситуационных задач и ответах на тестовые задания.

В конце изучения учебной дисциплины (модуля) проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля, устного ответа на вопросы по билетам, проверкой практических умений и решением ситуационных задач.

Вопросы по учебной дисциплине (модулю) включены в Итоговую государственную аттестацию выпускников.

Рубежный контроль знаний студентов проводится на заключительном занятии каждого учебного модуля по всему материалу модуля устно или в виде письменного ответа на предложенный вопрос индивидуальный, либо по вариантам, с последующими комментариями преподавателя и групповым обсуждением вопросов. На кафедре используются следующие формы проверки знаний: 1. Теоретические вопросы по лекционному курсу, 2. Тестовый контроль, 3. Решение ситуационных задач. 4. Контроль освоения практических навыков.

Итоговый контроль знаний студентов осуществляется на экзамене.