

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России)

ИНСТИТУТ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
Института медицинского образования  
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»  
Минздрава России  
Е.В. Пармон  
«25» января 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплина

**БИОСИНТЕЗ БЕЛКА НА РИБОСОМАХ.  
КАТАЛИЗ И ИНГИБИРОВАНИЕ**

(наименование дисциплины)

**магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология**

(код специальности и наименование)

Профиль

**Клеточная и молекулярная биология**

Факультет

**лечебный**

(наименование факультета)

Кафедра

**биологии**

(наименование кафедры)

Форма обучения	очная
Курс	1
Семестр	2
Занятия лекционного типа	8 час.
Занятия семинарского типа	24 час.
Всего аудиторной работы	32 час.
Самостоятельная работа (внеаудиторная)	40 час.
Форма промежуточной аттестации	зачет
Общая трудоемкость дисциплины	72/2 (час./зач. ед.)

Санкт-Петербург  
2022

Рабочая программа дисциплины «Биосинтез белка на рибосомах. Катализ и ингибирование» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования — магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации «11» августа 2020 г. № 934 и учебным планом.

#### СОСТАВИТЕЛИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1.	Сироткина Ольга Васильевна	д.б.н.	Профессор кафедры лабораторной медицины и генетики	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России
2.	Коневега Андрей Леонидович	к.ф.-м.н.	Руководитель отделения молекулярной и радиационной биофизики Заведующий лабораторией биосинтеза белка	ФГБУ «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова» НИЦ «Курчатовский институт»
3.	Полесскова Елена Вячеславовна	к.б.н.	Старший научный сотрудник лаборатории биосинтеза белка отделения молекулярной и радиационной	ФГБУ «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова» НИЦ «Курчатовский институт»

Рабочая программа дисциплины «Биосинтез белка на рибосомах. Катализ и ингибирование» обсуждена на заседании кафедры биологии.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России «25» января 2022 г., протокол № 1/2022.

Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины «Биосинтез белка на рибосомах. Катализ и ингибирование» рассмотрены и одобрены на заседании учебно-методического совета Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России «18» апреля 2024г., протокол № 04/2024.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины:** подготовка квалифицированного специалиста, обладающего системой универсальных и профессиональных компетенций, способного и готового к самостоятельной профессиональной деятельности по направлению «Биология».

### Задачи дисциплины:

1. системная подготовка специалистов в области молекулярной биологии, структурной биологии, биохимии, молекулярной биофизики, фармацевтической химии;
2. подготовка к выполнению специализированных высокотехнологичных лабораторных исследований в области молекулярной биологии.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биосинтез белка на рибосомах. Катализ и ингибирование» относится к Блоку 1 учебного плана.

### Междисциплинарные и внутрдисциплинарные связи:

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- «Биология Клетки»;
- «История и методология науки».

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

Компетенция	Индикатор	Показатели достижения освоения компетенции	Оценочные средства
УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.2 Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды	Знать: способы организации дискуссии по заданной теме и обсуждения результатов работы команды	Для текущего контроля: КВ, Р Для промежуточной аттестации: ТЗ
		Уметь: проводить дискуссию по заданной теме и обсуждать результаты работы	Для текущего контроля: КВ Для промежуточной аттестации: ТЗ, Д
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Составляет, переводит академические и профессиональные тексты (рефераты, обзоры, статьи и т.д.)	Знать: принципы составления и основы перевода академических и профессиональных текстов	Для текущего контроля: КВ, Р Для промежуточной аттестации: ТЗ, Д
		Уметь: составлять и переводить академические и профессиональные тексты (рефераты, обзоры, статьи и т.д.)	Для текущего контроля: КВ, Р Для промежуточной аттестации: ТЗ, Д
	УК-4.2 Представляет результаты анализа академических и профессиональных текстов на различных семинарах,	Знать: способы и формат представления результатов анализа академических и профессиональных текстов на различных семинарах, конференциях, публичных мероприятиях	Для текущего контроля: КВ Для промежуточной аттестации: ТЗ, Д

	конференциях, публичных мероприятиях, выбирая наиболее подходящий формат, на государственном языке РФ или иностранном языке	Уметь: представлять результаты анализа академических и профессиональных текстов на публичных мероприятиях, выбирая наиболее подходящий формат, в том числе на иностранном языке	Для текущего контроля: КВ, Р  Для промежуточной аттестации: ТЗ, Д
	УК-4.3. Использует современные коммуникативные технологии в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке	Знать: современные коммуникативные технологии	Для текущего контроля: КВ, Р  Для промежуточной аттестации: ТЗ Д
		Уметь: использовать современные коммуникативные технологии в академических и профессиональных дискуссиях, в том числе на иностранном языке	Для текущего контроля: КВ, Р  Для промежуточной аттестации: ТЗ, Д
ОПК-3 Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Использует философские концепции естествознания, знания о современных биосферных процессах в сфере профессиональной деятельности	Знать: философские концепции естествознания, знания о современных биосферных процессах в сфере профессиональной деятельности, в том числе по биосинтезу белков	Для текущего контроля: ТЗ, КВ  Для промежуточной аттестации: ТЗ, Д
		Уметь: применять философские концепции естествознания, знания о современных биосферных процессах в сфере профессиональной деятельности, в том числе по биосинтезу белков	Для текущего контроля: ТЗ, КВ  Для промежуточной аттестации: ТЗ, Д
ПК-2 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области биологии	ПК-2.3 Выбирает методы для решения научно-исследовательских задач в выбранной области биологии	Знать: методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области биологии	Для текущего контроля: ТЗ, КВ  Для промежуточной аттестации: ТЗ
		Уметь: выбирать методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области биологии, в том числе в области биосинтеза белков	Для текущего контроля: ТЗ, КВ  Для промежуточной аттестации: ТЗ
ПК-3 Способен планировать и реализовывать профессиональные мероприятия в соответствии с профилем программы магистратуры	ПК-3.2 Владеет навыками использования компьютерных технологий в биологии	Знать: компьютерные технологии и их использование в биологии	Для текущего контроля: ТЗ, КВ  Для промежуточной аттестации: ТЗ
		Уметь: применять компьютерные технологии в области биологии в соответствии с профилем программы магистратуры	Для текущего контроля: ТЗ, КВ  Для промежуточной аттестации: ТЗ
	ПК-3.3 Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	Знать: способы представления результатов исследования на профессиональных мероприятиях	Для текущего контроля: КВ  Для промежуточной аттестации: ТЗ, Д
		Уметь: представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций, а также в научных дискуссиях	Для текущего контроля: КВ  Для промежуточной аттестации: ТЗ, Д

*ТЗ – тестовые задания, КВ – контрольные вопросы, Р/Д – темы для рефератов, докладов*

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ

##### 4.1 Объем дисциплины в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную внеаудиторную работу обучающихся

Вид учебной работы	Трудоемкость	Семестры
	объем в академических часах (АЧ)	2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
В том числе:	-	-
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа	24	24
Из них:	-	-
Семинары (С)	18	18
Коллоквиумы (К)	2	2
Научно-практическое занятие (НПЗ)	4	4
<b>Самостоятельная внеаудиторная работа (всего)</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
В том числе:	-	-
Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе)	12	12
Работа с учебной и научной литературой	10	10
Подготовка докладов на заданные темы	10	10
Работа с вопросами для текущего контроля	8	8
Из них на практическую подготовку*	39	39
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часы</b> <b>зач.ед.</b>	<b>72</b> <b>2</b>

\***Практическая подготовка (ПП)** - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы

##### 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

Наименование темы (раздела)	Контактная работа, академ. ч				СР	Всего	Из них на практическую подготовку*
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа					
		С	К	НПЗ			
Раздел 1. Введение в дисциплину	2	2	-	2	10	16	8
Раздел 2. Биосинтез белка на рибосомах	2	8	-	-	10	20	11
Раздел 3. Регуляция биосинтеза белка	2	4	-	2	10	18	10
Раздел 4. Антибиотики как ингибиторы биосинтеза белка	2	4	2	-	10	18	10
<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>40</b>	<b>72</b>	<b>39</b>

С – семинар, К – коллоквиум, НПЗ – научно-практическое занятие, СР- самостоятельная внеаудиторная работа.

\***Практическая подготовка (ПП)** - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной

*деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы*

Образовательная деятельность в форме практической подготовки, предусматривающая участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, организована в соответствии с разработанным учебным планом и достигает 80% от общей трудоёмкости дисциплины для занятий семинарского типа и 50% от занятий самостоятельной работы.

#### 4.3 Тематический план лекционного курса дисциплины — всего 8 часов

№ темы	Наименование темы лекционного занятия	Часы	Содержание темы	Индикаторы формируемых компетенций	Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия
<b>Раздел 1. Введение в дисциплину</b>					
1.	Введение. Рибосома	2	Введение. Поток информации в клетке. Центральная догма молекулярной биологии. Генетический код. Расшифровка генетического кода. мРНК. Рибосома и трансляция. Морфология рибосом. Рибосомные субчастицы. Рибосомальные РНК и белки	УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-2.3	Мультимедийная аппаратура, презентация
<b>Раздел 2. Биосинтез белка на рибосомах</b>					
1.	Функциональная активность рибосом. Этапы трансляции. Цикл элонгации	2	Рибосома и трансляция. Функциональная активность рибосом. Структура рибосом. Рентгеноструктурный анализ. Криоэлектронная микроскопия. Прокариотическая и эукариотическая трансляция. Инициация, элонгация, терминация. Цикл элонгации. Декодирование кодона, пептидилтрансферазная реакция, транслокация	УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-2.3	Мультимедийная аппаратура, презентация
<b>Раздел 3. Регуляция биосинтеза белка</b>					
1.	Регуляция трансляции. Редкие события в трансляции	2	Регуляция трансляции. Котрансляционное сворачивание белков. Редкие события в трансляции. Рекодирование. 21 и 22 аминокислоты. Сдвиг рамки считывания. Трансляционное шунтирование	УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-2.3	Мультимедийная аппаратура, презентация
<b>Раздел 4. Антибиотики как ингибиторы биосинтеза белка</b>					
1.	Антибиотики	2	Антибиотики. История открытия. Классы антибиотиков. Специфические ингибиторы трансляции	УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-2.3	Мультимедийная аппаратура, презентация

#### 4.4 Тематический план практических занятий – всего 24 часа

Семинары – 18 часов

Коллоквиум – 2 часа

Научно-практические занятия – 4 часов

№ п/п	Форма проведения практического занятия	Наименование темы практического занятия	Часы, в том числе на ПП*	Содержание темы практического занятия	Индикаторы формируемых компетенций	Формы и методы текущего контроля
<b>Раздел 1. Введение в дисциплину</b>						
1	Семинар	Генетический код	2 из них на ПП 80%	Расшифровка генетического кода. Экспериментальные подходы. Особенности генетического кода. Транспортные РНК и аминоацил-тРНК-синтетазы. Структура мРНК	УК-3.2, УК-4.2, УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	КВ
2	НПЗ	Методы исследований	2 из них на ПП 80%	Исследования молекулярного механизма биосинтеза белка. Методики, применяемые для исследований. Рекомбинантные белки и клонирование. Сайт-направленный мутагенез. Радиоизотопные методы. Кинетические исследования	ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2	КВ
<b>Раздел 2. Биосинтез белка на рибосомах</b>						
1	Семинар	Декодирование	2 из них на ПП 80%	Элонгационный цикл, стадия декодирования. Элонгационный факторы EF-Tu, EF-Ts. Обмен нуклеотида. Кодон-антикодонное взаимодействие. Точность декодирования	УК-3.2, УК-4.2, УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	КВ
2	Семинар	Синтез пептидной связи	2 из них на ПП 80%	Элонгационный цикл, стадия синтеза пептидной связи. Ингибиторы. Структурные исследования	УК-3.2, УК-4.2, УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	КВ
3	Семинар	Транслокация	2 из них на ПП 80%	Стадия транслокации. Ингибиторы транслокации. Обратная транслокация. Промежуточные этапы транслокации. Структурно-функциональные основы	УК-3.2, УК-4.2, УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	КВ
4	Семинар	Селеноцистеин	2 из них на ПП 80%	Аминокислота Селеноцистеин. Молекулярный механизм включения селеноцистеина. Патологии, связанные с недостатком селена	УК-3.2, УК-4.2, УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	КВ
<b>Раздел 3. Регуляция биосинтеза белка</b>						
1	Семинар	Инициация	2 из них на	Инициация трансляции. Кинетический механизм инициации. Регуляторный механизм инициации при строгом ответе	УК-3.2, УК-4.2, УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	КВ



			ПП 80%			
2	НПЗ	Криоэлектронная микроскопия	2 из них на ПП 80%	Криоэлектронная микроскопия. Принцип метода. История развития и эволюция методов криоэлектронной микроскопии. Revolution in resolution	ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2	КВ
3.3	Семинар	Терминация	2 из них на ПП 80%	Терминация трансляции. Молекулярный механизм терминации. События после терминации. Ресайклинг	УК-3.2, УК-4.2, УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	КВ
<b>Раздел 4. Антибиотики как ингибиторы биосинтеза белка</b>						
1	Семинар	Макролидные антибиотики	2 из них на ПП 80%	Макролидные антибиотики. Участки связывания макролидов. Молекулярный механизм ингибирования. Структурные основы ингибирования	ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	ТЗ
2	Семинар	Аминогликозидные антибиотики	2 из них на ПП 80%	Аминогликозидные антибиотики. Участки связывания аминогликозидов. Молекулярный механизм ингибирования. Митохондриальная трансляция. Осложнения антибиотикотерапии. Ототоксичность	ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	ТЗ
3	Коллоквиум	Обобщение	2 из них на ПП 80%	Обобщение. Структурно-функциональный взгляд на молекулярный механизм биосинтеза белка и молекулярный механизм действия антибиотиков	УК-3.2, УК-4.1 УК-4.2, УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3	КВ, ТЗ, Р/Д
Итого			24 часа из них на ПП- 19 часов			

*КВ – контрольные вопросы, ТЗ — тестовые задания, Р/Д – реферат или доклад*

*\***Практическая подготовка (ПП)** - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы*

#### 4.5 Внеаудиторная самостоятельная работа – всего 40 часов

Вид работы	Часы, в том числе на ПП*	Индикаторы формируемых компетенций
Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе)	12 из них на ПП- 50%	УК-4.1, УК-4.2, ОПК-3.1, ПК-3.3
Работа с учебной и научной литературой	10 из них на ПП- 50%	УК-4.1, ОПК -3.1
Подготовка рефератов и докладов на заданные темы	10 из них на ПП- 50%	УК-3.2, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, ПК-3.3
Работа с вопросами для текущего контроля	8 из них на ПП- 50%	ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2
Итого	40 часов из них на ПП- 20 часов	

\***Практическая подготовка (ПП)** - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы

#### 4.5.1 Самостоятельная проработка некоторых тем – не предусмотрена

### 5. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 5.1 Виды оценочных средств, используемых при текущем контроле и промежуточной аттестации

Формы контроля	Название раздела дисциплины	Общее количество оценочных средств		
		ТЗ	КВ	Р/Д
Текущий контроль	Раздел 1. Введение в дисциплину	5	6	-
	Раздел 2. Биосинтез белка на рибосомах	6	8	-
	Раздел 3. Регуляция биосинтеза белка	6	16	-
	Раздел 4. Антибиотики как ингибиторы биосинтеза белка	6	-	-
	Самостоятельная работа	23		10
Промежуточная аттестация по дисциплине – зачет		20	-	10

ТЗ – тестовые задания, КВ – контрольные вопросы, Р/Д – темы для рефератов и докладов

#### 5.2 Организация текущего контроля знаний

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее индикатора)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Введение в дисциплину	УК-3.2, УК-4.2, УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3	КВ, ТЗ, Р
2	Раздел 2. Биосинтез белка на рибосомах	УК-3.2, УК-4.2, УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	КВ, ТЗ, Р
3	Раздел 3. Регуляция биосинтеза белка	УК-3.2, УК-4.2, УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3	КВ, ТЗ, Р
4	Раздел 4. Антибиотики как ингибиторы биосинтеза белка	ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	КВ, ТЗ, Р

КВ – контрольные вопросы, ТЗ – тестовые задания, Р – реферат

### 5.3 Организация контроля самостоятельной работы

№ п/п	Вид работы	Код контролируемой компетенции (или ее индикатора)	Наименование оценочного средства
1	Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе)	УК-4.1, УК-4.2, ОПК-3.1, ПК-3.3	КВ, ТЗ
2	Работа с учебной и научной литературой	УК-4.1, ОПК-3.1	Р, Д, ТЗ
3	Подготовка рефератов и докладов на заданные темы	УК-3.2, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, ПК-3.3	Р, Д
4	Работа с вопросами для текущего контроля	ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2	КВ

КВ – контрольные вопросы, ТЗ – тестовые задания, Д – темы для докладов

### 5.4 Организация промежуточной аттестации

#### Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет

#### Этапы проведения промежуточной аттестации:

Этапы	Вид задания	Оценочные материалы	Индикаторы проверяемых компетенций
1	Тестовые задания	ТЗ	УК-3.2, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3
2	Доклад на коллоквиуме	Д	УК-3.2, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-3.3

ТЗ – тестовые задания, Д – темы для докладов

Критерии оценивания результата промежуточной аттестации:

«Зачтено» – при условии положительных результатов на 1, 2 этапе.

«Не зачтено» – при наличии одного или более неудовлетворительных результатов.

#### Типовые оценочные средства:

Примеры *типовых контрольных вопросов* для проверки формирования индикаторов компетенций

УК-3.2:

- Модифицированные нуклеотиды РНК.
- Рибосома. Морфология рибосом. Размеры, внешний вид, подразделение на две субъединицы.

УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3:

- Общая схема биосинтеза белка.
- Общие принципы структуры РНК.

ОПК-3.1:

- Центральная догма молекулярной биологии. Поток информации в клетке.

ПК-2.3:

- Исследования молекулярного механизма биосинтеза белка. Методики, применяемые для исследований.
- Радиоизотопные методы. Кинетические исследования.

ПК-3.2:

- Рентгеноструктурный анализ.

ПК-3.3:

- Макролидные антибиотики. Участки связывания макролидов. Молекулярный механизм ингибирования. Структурные основы ингибирования.

Примеры *типовых тем докладов* для проверки формирования индикаторов компетенций

УК-3.2:

- Патологии, связанные с недостатком селена.

УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3:

- Осложнения антибиотикотерапии.
- Антибиотики. История открытия

ОПК-3.1:

- Расшифровка генетического кода.

ПК-3.3:

- История развития и эволюция методов криоэлектронной микроскопии.

Примеры **типовых тестовых заданий** для проверки формирования индикаторов компетенций:

1. Дополните ответ. Аминокислоты для включения в полипептид на рибосоме доставляются в составе \_\_\_\_\_, состоящего из ЕФ-Тц, ГТФ, аминоацил-тРНК

Ответ: тройного комплекса

2. Выберите один правильный ответ.

Белковые молекулы в клетке синтезируются

- a) Исключительно на рибосомах
- b) На рибосомах и на протеасомах
- c) На протеасомах
- d) В экзосомах
- e) В митохондриях

Ответ: а

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине** (приложение 1 к рабочей программе).

## **6. ХАРАКТЕРИСТИКА ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ**

В ИМО создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (далее - ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Электронные библиотеки обеспечивают доступ к профессиональным базам данных, справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам.

### **6.1 Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационные справочные системы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

#### **1. Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:**

Операционная система семейства Windows

Пакет OpenOffice

Пакет LibreOffice

Microsoft Office Standard 2016

NETOP Vision Classroom Management Software

Образовательный портал ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России

<http://moodle.almazovcentre.ru/>

САБ «Ирбис 64» - система автоматизации библиотек. Электронный каталог АРМ «Читатель» и Web-Ирбис

## **6.2. Профессиональные базы данных, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:**

Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» ([www.medlib.ru](http://www.medlib.ru))

Электронная медицинская библиотека «Консультант врача» ([www.rosmedlib.ru](http://www.rosmedlib.ru))

ЭБС «Букап» (<https://www.books-up.ru/>)

ЭБС «Юрайт» (<https://urait.ru/>)

Электронная библиотека Профи-Либ «Медицинская литература издательства "Спецлит"» (<https://speclit.profy-lib.ru/>)

Всемирная база данных статей в медицинских журналах PubMed  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

## **6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины:**

Поисковые системы Yandex (<http://www.yandex.ru/>)

Мультимедийный словарь перевода слов онлайн МультиТран (<http://www.multitrans.ru/>)

Университетская информационная система РОССИЯ (<https://uisrussia.msu.ru/>)

Публикации ВОЗ на русском языке (<https://www.who.int/ru/publications/i>)

Международные руководства по медицине (<https://www.guidelines.gov/>)

Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) (<http://www.femb.ru>)

Боль и ее лечение ([www.painstudy.ru](http://www.painstudy.ru))

US National Library of Medicine National Institutes of Health ([www.pubmed.com](http://www.pubmed.com))

Русский медицинский журнал ([www.rmj.ru](http://www.rmj.ru))

Министерство здравоохранения Российской Федерации ([www.rosminzdrav.ru](http://www.rosminzdrav.ru))

КиберЛенинка — это научная электронная библиотека (<https://cyberleninka.ru>)

Российская государственная библиотека ([www.rsl.ru](http://www.rsl.ru))

## **6.4. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:**

### **Основная литература:**

1. Цитология и общая гистология: атлас / В. В. Банин, А. В. Павлов, А. Н. Яцковский. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/06-COS-2411.html>
2. Биология. Т. 1.: учебник: в 2 т. / под ред. В. Н. Ярыгина. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970474945.html>
3. Биология. Т. 2.: учебник: в 2 т. / под ред. В. Н. Ярыгина. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970474952.html>
4. Молекулярная биология: стресс-реакции клетки / Е. Н. Прошкина, И. Н. Юранева, А. А. Москалев. - Москва: Издательство Юрайт, 2022. - Текст: электронный // URL: <https://urait.ru/bcode/493641>
5. Медицинская генетика: национальное руководство / под ред. Е. К. Гинтера, В. П. Пузырева, С. И. Куцева. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970463079.html>
6. Биофизика: взаимодействие клетки и поля: Учебник / Под ред. профессора И.В. Огневой. - Москва: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2022. - Текст: электронный // URL: <https://www.medlib.ru/library/library/books/44161>

7. Основы биохимии Ленинджера. В 3 т. Т. 1. Основы биохимии, строение и катализ / Д. Нельсон, М. Кокс; пер. с англ. - 4-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785001018643.html>
8. Основы биохимии Ленинджера. В 3 т. Т. 2. Биоэнергетика и метаболизм / Д. Нельсон, М. Кокс; пер. с англ. - 4-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785001018650.html>
9. Основы биохимии Ленинджера. В 3 т. Т. 3. Пути передачи информации / Д. Нельсон, М. Кокс; пер. с англ. - 4-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785001018667.html>
10. Клетки по Льюину / ред.: Л. Кассимерис, В. Р. Лингаппа, Д. Плоппер; пер. И. В. Филиппович. - 5-е изд. - пер. 2-го англ. изд. - М.: Лаборатория знаний, 2023. - 1056 с.
11. Биология клетки. Блок 3-5. Блок 3: Цитоскелет и структурные белки, внутриклеточный транспорт, сигналинг и адгезия. Блок 4: Митохондрии и энергетический метаболизм. Блок 5: Клеточный цикл, митоз, апоптоз / О. В. Калинина [и др.]. - СПб: Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2020. - 40 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Клетки по Льюину / Л. Кассимерис [и др.] - Москва: Лаборатория знаний, 2018. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785001015871.html>
2. Гены по Льюину / Дж. Кребс, Э. Голдштейн, С. Килпатрик - Москва: Лаборатория знаний, 2017. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785001015826.html>
3. Цитология. Функциональная ультраструктура клетки. Атлас / Банин В. В. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970438916.html>
4. Биология: учебник / И. И. Козлова, И. Н. Волков, А. Г. Мустафин. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970446560.html>
5. Медицинская биология и общая генетика: учебник / Р. Г. Заяц, В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов, И. В. Рачковская - Минск: Выш. шк., 2017. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9789850628862.html>
6. Биофизика: учебник для вузов / Под ред. В. Г. Артюхова - Москва: Академический Проект, 2020. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785829130275.html>
7. Краткий курс цитологии (клеточной биологии): Учебное пособие / Л.Г. Гарстукова, С.Л. Кузнецов. - Москва: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2019. - Текст: электронный // URL: <https://www.medlib.ru/library/library/books/32246>

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Биосинтез белка на рибосомах. Катализ и ингибирование» программы высшего образования - магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология Центр Алмазова располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебной дисциплиной.

Для проведения занятий по дисциплине «Биосинтез белка на рибосомах. Катализ и ингибирование» специальные помещения имеют материально-техническое и учебно-методическое обеспечение:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия и все формы его проведения) - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

## **8. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Состав и квалификация научно-педагогических работников, обеспечивающих осуществление образовательного процесса по дисциплине «Биосинтез белка на рибосомах. Катализ и ингибирование» соответствует требованиям ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология.

## **9. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется кафедрой на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины «Биосинтез белка на рибосомах. Катализ и ингибирование» инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

1. для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - размещение в местах доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
  - надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
  - возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

При освоении программы дисциплины обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средств обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.



**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«БИОСИНТЕЗ БЕЛКА НА РИБОСОМАХ.  
КАТАЛИЗ И ИНГИБИРОВАНИЕ»**  
(наименование дисциплины)

**Магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология**

**Профиль: Клеточная и молекулярная биология**

Квалификация (степень) выпускника: Магистр

Форма обучения: очная

**Срок освоения ОПОП ВО: 2 года**

*(нормативный срок обучения)*

**ПАСПОРТ  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине «БИОСИНТЕЗ БЕЛКА НА РИБОСОМАХ.  
КАТАЛИЗ И ИНГИБИРОВАНИЕ»**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:**  
УК-3, УК-4, ОПК-3, ПК-2, ПК-3.

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций в процессе изучения дисциплины**

Компетенция	Индикатор	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания результатов обучения			Оценочные средства
		Начальный «Удовлетворительно»	Базовый «Хорошо»	Продвинутый «Отлично»	
УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.2 Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды	Знает: принципы организации дискуссии по заданной теме и простейшие способы обсуждения результатов работы команды	Знает: основные способы организации дискуссии по заданной теме и обсуждения результатов работы команды	Знает: различные способы организации дискуссии по заданной теме и множество возможных подходов к обсуждению результатов работы команды	Для текущего контроля: КВ, Р  Для промежуточной аттестации: ТЗ, Д
		Умеет: участвовать в дискуссии по заданной теме и в обсуждении результатов работы команды	Умеет: вести дискуссию по заданной теме и обсуждать результаты работы	Умеет: организовать и моделировать дискуссию по заданной теме и вести развернутое обсуждение результатов работы	Для текущего контроля: КВ  Для промежуточной аттестации: ТЗ, Д
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Составляет, переводит академические и профессиональные тексты (рефераты, обзоры, статьи и т.д.)	Знает: общие принципы составления и начальные основы перевода академических и профессиональных текстов	Знает: принципы составления и основы перевода академических и профессиональных текстов	Знает: в совершенстве принципы составления и перевода академических и профессиональных текстов	Для текущего контроля: КВ, Р  Для промежуточной аттестации: ТЗ, Д
		Умеет: в целом составлять и переводить академические и профессиональные тексты (рефераты, обзоры, статьи и т.д.) с использованием вспомогательных средств (словарь, компьютерные программы для перевода иностранных	Умеет: в основном составлять и переводить академические и профессиональные тексты (рефераты, обзоры, статьи и т.д.)	Умеет: составлять и переводить академические и профессиональные тексты (рефераты, обзоры, статьи и т.д.) без использования каких-либо вспомогательных средств	Для текущего контроля: КВ  Для промежуточной аттестации: ТЗ, Д

		текстов и т.п.)			
УК-4.2 Представляет результаты анализа академических и профессиональных текстов на различных семинарах, конференциях, публичных мероприятиях, выбирая наиболее подходящий формат, на государственном языке РФ или иностранном языке	Знает: отдельные способы и форматы представления результатов анализа академических и профессиональных текстов на различных семинарах, конференциях, публичных мероприятиях на государственном языке РФ или иностранном языке	Знает: основные способы и форматы представления результатов анализа академических и профессиональных текстов на различных семинарах, конференциях, публичных мероприятиях на государственном языке РФ или иностранном языке	Знает: в совершенстве все способы и форматы представления результатов анализа академических и профессиональных текстов на различных семинарах, конференциях, публичных мероприятиях на государственном языке РФ или иностранном языке	Для текущего контроля: КВ  Для промежуточной аттестации: ТЗ, Д	
	Умеет: в целом представлять результаты анализа академических и профессиональных текстов на различных семинарах, конференциях, публичных мероприятиях, выбирая отдельный формат	Умеет: представлять результаты анализа академических и профессиональных текстов на различных семинарах, конференциях, публичных мероприятиях, выбирая подходящий формат	Умеет: наглядно и выразительно представлять результаты анализа академических и профессиональных текстов на различных семинарах, конференциях, публичных мероприятиях, выбирая оптимальный и наиболее подходящий формат	Для текущего контроля: КВ, Р  Для промежуточной аттестации: ТЗ, Д	
УК-4.3 Использует современные коммуникативные технологии в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке	Знает: принципы современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранном языке	Знает: основные современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке	Знает: множество различных современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранном языке	Для текущего контроля: КВ, Р  Для промежуточной аттестации: ТЗ, Д	
	Умеет: в основном переводить академические и профессиональные тексты (рефераты, обзоры, статьи и т.д.); представлять результаты анализа академических и профессиональных текстов на различных публичных мероприятиях, включая	Умеет: хорошо переводить академические и профессиональные тексты (рефераты, обзоры, статьи и т.д.); представлять результаты анализа академических и профессиональных текстов на различных	Умеет: переводить академические и профессиональные тексты (рефераты, обзоры, статьи и т.д.) на высоком профессиональном уровне; представлять результаты анализа академических и профессиональных	Для текущего контроля: КВ  Для промежуточной аттестации: ТЗ, Д	

		международные, но не выбирая наиболее подходящий формат, на государственном языке РФ или иностранном языке; использует базовые коммуникативные технологии в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке	публичных мероприятиях, включая международные, выбирая подходящий формат, на государственном языке РФ или иностранном языке; использует современные коммуникативные технологии в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке	ных текстов на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая максимально подходящий формат, на государственном языке РФ или иностранном языке; использовать разнообразные современные коммуникативные технологии в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке	
ОПК-3 Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Использует философские концепции естествознания, знания о современных биосферных процессах в сфере профессиональной деятельности	Знает: основы философских концепций естествознания, знания о современных биосферных процессах в сфере профессиональной деятельности, в том числе по биосинтезу белков	Знает: философские концепции естествознания, знания о современных биосферных процессах в сфере профессиональной деятельности, в том числе по биосинтезу белков	Знает: все философские концепции естествознания, знания о современных биосферных процессах в сфере профессиональной деятельности, в том числе по биосинтезу белков	Для текущего контроля: КВ ТЗ  Для промежуточной аттестации: ТЗ, Д
		Умеет: применять отдельные философские концепции естествознания, знания о современных биосферных процессах в сфере профессиональной деятельности, в том числе по биосинтезу белков	Умеет: выборочно применять философские концепции естествознания, знания о современных биосферных процессах в сфере профессиональной деятельности, в том числе по биосинтезу белков	Умеет: в полном объеме применять философские концепции естествознания, знания о современных биосферных процессах в сфере профессиональной деятельности, в том числе по биосинтезу белков	Для текущего контроля: КВ ТЗ  Для промежуточной аттестации: ТЗ, Д
ПК-2 Способен	ПК-2.3	Знает: отдельные	Знает: основные	Знает:	Для текущего

планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области биологии	Выбирает методы для решения научно-исследовательских задач в выбранной области биологии	методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области биологии	методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области биологии	множество методов решения научно-исследовательских задач в выбранной области биологии	контроля: КВ ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ
		Умеет: выбирать единичные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области биологии, в том числе в области биосинтеза белков	Умеет: выбирать очевидные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области биологии, в том числе в области биосинтеза белков	Умеет: выбирать наиболее оптимальные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области биологии, в том числе в области биосинтеза белков	Для текущего контроля: КВ ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ
ПК-3 Способен планировать и реализовывать профессиональные мероприятия в соответствии с профилем программы магистратуры	ПК-3.2 Владеет навыками использования компьютерных технологий в биологии	Знает: отдельные компьютерные технологии в биологии	Знает: основные компьютерные технологии в биологии	Знает: разнообразные компьютерные технологии в биологии	Для текущего контроля: КВ ТЗ  Для промежуточной аттестации: ТЗ
		Умеет: применять отдельные компьютерные технологии в соответствии с профилем программы магистратуры	Умеет: применять подходящие компьютерные технологии в соответствии с профилем магистратуры	Умеет: применять разнообразные компьютерные технологии в биологии и выбирать оптимальные в соответствии с профилем магистратуры	Для текущего контроля: КВ ТЗ  Для промежуточной аттестации: ТЗ
	ПК-3.3 Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	Знает: отдельные способы представления результатов научных исследований в научных дискуссиях и научных публикациях	Знает: основные способы представления результатов научных исследований в научных дискуссиях и научных публикациях	Знает: множество способов представления результатов научных исследований в научных дискуссиях и научных публикациях	Для текущего контроля: КВ  Для промежуточной аттестации: ТЗ Д
		Умеет: применять отдельные способы представления научных результатов в области биологии, представлять научные	Умеет: применять подходящие способы представления научных в научных дискуссиях и научных	Умеет: применять разнообразные способы представления научных результатов и выбирать максимально	Для текущего контроля: КВ  Для промежуточной аттестации: ТЗ

		результаты в научных дискуссиях и научных публикациях	публикациях	наглядный способ для представления научных результатов в научных дискуссиях и научных публикациях	Д
--	--	---	-------------	---	---

### Организация текущего контроля

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Введение в дисциплину	УК-3.2, УК-4.2, УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3	КВ, ТЗ, Р
2	Раздел 2. Биосинтез белка на рибосомах	УК-3.2, УК-4.2, УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	КВ, ТЗ, Р
3	Раздел 3. Регуляция биосинтеза белка	УК-3.2, УК-4.2, УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3	КВ, ТЗ, Р
4	Раздел 4. Антибиотики как ингибиторы биосинтеза белка	УК-3.2, УК-4.2, УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	КВ, ТЗ, Р

*КВ – контрольные вопросы, ТЗ – тестовые задания, Р- рефераты*

### Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет

#### Этапы проведения промежуточной аттестации:

Этапы	Вид задания	Оценочные материалы	Индикаторы проверяемых компетенций
1	Тестовые задания	ТЗ	УК-3.2, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3
2	Доклад	Д	УК-3.2, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-3.3

*ТЗ – тестовые задания, Д – темы для докладов*

#### Критерии оценивания заданий промежуточной аттестации:

Вид задания	«Не зачтено»	«Зачтено»
Тестирование	Менее 70% правильных ответов	Более 70% правильных ответов
Доклад	Доклад не подготовлен и не представлен на коллоквиуме; доклад не соответствует установленным требованиям, форма представления доклада не позволяет оценить глубину знаний обучающегося; обучающийся не дает правильных ответов на вопросы по теме доклада, заданные в ходе научной дискуссии на коллоквиуме	Доклад подготовлен в соответствии с требованиями, форма представления доклада на коллоквиуме адекватная, обучающийся дает развернутые ответы на вопросы по теме доклада и участвует в научной дискуссии на коллоквиуме

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### Тестовые задания

№ п/п	Тестовое задание с эталоном ответа	Эталон (ключ) ответа	Проверяемые компетенции
1.	<p><b>Выберите один правильный ответ.</b>  <b>Белковые молекулы в клетке синтезируются</b></p> <p>a) Исключительно на рибосомах  b) На рибосомах и на протеасомах  c) На протеасомах  d) В экзосомах  e) В митохондриях</p>	a	УК-4.1,4.2,4.3, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3
2.	<p><b>Выберите один правильный ответ.</b>  <b>Вся информация для синтеза отдельного белка содержится</b></p> <p>a) В молекуле тРНК  b) В молекуле рРНК  c) В молекуле мРНК  d) В молекуле мРНК  e) В любой РНК</p>	d	УК-3.2, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3
3.	<p><b>Дополните ответ. Цикл элонгации состоит из следующих этапов _____, _____ и _____</b>  <b>Ответ:</b></p>	Декодирование синтез пептидной связи транслокация	ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3
4.	<p><b>Выберите один правильный ответ.</b>  <b>Бактериальная 70S рибосома состоит из</b></p> <p>a) 30S и 50S субчастиц  b) 30S и 40S субчастиц  c) 40S и 60S субчастиц  d) Двух 35S субчастиц  e) 20S и 50S субчастиц</p>	a	УК-4.1,4.2,4.3, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3
5.	<p><b>Выберите один правильный ответ.</b>  <b>Антибиотики, блокирующие выход синтезированного пептида, относятся к классу</b></p> <p>a) аминогликозидов  b) стрептограмминов  c) макролидов  d) пеницилинов  e) цефалоспоринов</p>	c	ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3
6.	<p><b>Выберите один правильный ответ.</b>  <b>Антибиотики, связывающиеся в районе декодирующего центра, относятся к классу</b></p> <p>a) аминогликозидов  b) макролидов  c) стрептограмминов  d) пеницилинов  e) цефалоспоринов</p>	a	УК-4.1,4.2,4.3, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3
7.	<p><b>Выберите один правильный ответ.</b>  <b>Транспортная РНК</b></p> <p>a) Является ключом к генетическому коду  b) Транспортирует ферменты  c) Транспортирует полипептид в клетке  d) Транспортирует белок из клетки  e) Транспортирует рибосомы</p>	a	УК-3.2, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3
8.	<p><b>Выберите один правильный ответ.</b>  <b>Функциональный центр, осуществляющий декодирование генетической информации</b></p> <p>a) Расположен на 50S субчастице рибосомы  b) Расположен на ДНК-полимеразе</p>	d	УК-4.1,4.2,4.3, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3

	<ul style="list-style-type: none"> <li>c) Расположен на РНК-полимеразе</li> <li>d) Расположен на 30S субчастице рибосомы</li> <li>e) Расположен на тРНК</li> </ul>		
9.	<p><b>Выберите один правильный ответ.</b>  <b>Функциональный центр, осуществляющий синтез пептидной связи</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Расположен на 50S субчастице рибосомы</li> <li>b) Расположен на 30S субчастице рибосомы</li> <li>c) Расположен на ДНК-полимеразе</li> <li>d) Расположен на РНК-полимеразе</li> <li>e) Расположен на тРНК</li> </ul>	a	ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3
10.	<p><b>Выберите один правильный ответ.</b>  <b>Какой из кодонов может быть рекодирован в селеноцистеин?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) UAG</li> <li>b) UAA</li> <li>c) UGA и UAA</li> <li>d) UGA и UAG</li> <li>e) UGA</li> </ul>	e	УК-4.1,4.2,4.3, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3
11.	<p><b>Выберите один правильный ответ.</b>  <b>Средняя скорость синтеза полипептида в бактериях составляет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Около 10 аминокислотных остатков в секунду</li> <li>b) Около 10 аминокислотных остатков в минуту</li> <li>c) Более 100 аминокислотных остатков в секунду</li> <li>d) Более 100 аминокислотных остатков в минуту</li> <li>e) Около 1000 аминокислотных остатков в минуту</li> </ul>	a	ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3
12.	<p><b>Выберите один правильный ответ.</b>  <b>Инициация синтеза белка начинается на</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 70S рибосоме</li> <li>b) 30S субчастице</li> <li>c) 50S субчастице</li> <li>d) На 70S инициаторном комплексе</li> <li>e) На тРНК</li> </ul>	b	УК-4.1,4.2,4.3, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3
13.	<p><b>Выберите один правильный ответ.</b>  <b>Генетический код</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Универсален для всех организмов</li> <li>b) Универсален, но есть исключения</li> <li>c) Одинаков внутри каждого организма</li> <li>d) У каждого вида свой</li> <li>e) Индивидуален для каждого организма</li> </ul>	b	УК-3.2, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3
14.	<p><b>Выберите один правильный ответ.</b>  <b>Элогационные факторы EF-Tu, EF-G являются</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) ГТФазами</li> <li>b) АТФазами</li> <li>c) пептидилтрансферазами</li> <li>d) протеазами</li> <li>e) полимеразами</li> </ul>	a	УК-3.2, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3
15.	<p><b>Дополните ответ. Криоэлектронная микроскопия позволяет получать _____</b>  <b>Ответ:</b></p>	пространственные структуры высокого разрешения	ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3
16.	<p><b>Дополните ответ. Терминация синтеза белка происходит при достижении _____</b>  <b>Ответ:</b></p>	стоп-кодона при помощи специализированных белковых факторов	УК-3.2, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3
17.	<p><b>Дополните ответ. Аминокислоты для включения в полипептид на рибосоме доставляются в составе _____, состоящего из EF-Tu, ГТФ, аминоацил-тРНК</b>  <b>Ответ:</b></p>	тройного комплекса	УК-3.2, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3



18.	<b>Выберите один правильный ответ.</b> <b>Транслокация на рибосомах катализируется</b> а) Фактором EF-Tu б) Фактором EF-Ts в) Ферментом нуклеотидилтрансферазой г) Фактором EF-G д) Полимеразой	d	УК-4.1,4.2,4.3, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3
19.	<b>Выберите один правильный ответ.</b> <b>Генетический код состоит из</b> а) 64 кодонов б) 20 аминокислот в) 4 рибонуклеотидов г) 4 дезоксирибонуклеотидов д) 4 нуклеозидов	a	УК-4.1,4.2,4.3, УК-3.2, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3
20.	<b>Дополните определение. Реакция аккомодации – это _____ аминоксил-тРНК в А сайте пептидилтрансферазного центра</b> <b>Ответ:</b>	Корректное позиционирование	ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3
21.	<b>Дополните определение. Перевод генетической информации, закодированной в иРНК в последовательность аминокислот – это _____</b> <b>Ответ:</b>	Трансляция	УК-4.1,4.2,4.3, УК-3.2, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3
22.	<b>Дополните определение. Способ, с помощью которого первичная структура белка закодирована в последовательности нуклеотидов – это _____</b> <b>Ответ:</b>	генетический код	УК-4.1,4.2,4.3, УК-3.2, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3
23.	<b>Комплекс из белков и РНК, с помощью которого происходит перевод генетической информации в последовательность полипептида называется _____</b> <b>Ответ:</b>	Рибосома	УК-4.1,4.2,4.3, УК-3.2, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3

### Контрольные вопросы

1. Общая схема биосинтеза белка.
2. Общие принципы структуры РНК.
3. Генетический код.
4. Информационная (матричная) РНК, мРНК. Структура мРНК. Функциональные участки мРНК.
5. Транспортные РНК. Структура и функция тРНК. Их первичная, вторичная и третичная структура.
6. Модифицированные нуклеотиды РНК.
7. Аминоацилирование тРНК. Специфичность аминоацилирования.
8. Аминоацил-тРНК-синтетазы, их структура и механизм действия.
9. Рибосома. Морфология рибосом. Размеры, внешний вид, подразделение на две субъединицы.
10. Рибосомные субчастицы. Рибосомальные РНК и белки.
11. Трансляция. Функциональная активность рибосом.
12. Рекомбинантные белки и клонирование. Сайт-направленный мутагенез.
13. Рентгеноструктурный анализ.
14. Криоэлектронная микроскопия. Принцип метода.
15. Этапы трансляции. Инициация, элонгация, терминация.
16. Цикл элонгации. Стадия декодирования.
17. Декодирование кодона. Кодон-антикодонное взаимодействие. Точность декодирования.
18. Элонгационные факторы EF-Tu, EF-Ts. Обмен нуклеотида.
19. Элонгационный цикл, стадия синтеза пептидной связи.
20. Ингибиторы элонгации. Структурные исследования.
21. Элонгационный цикл, стадия транслокации.
22. Промежуточные этапы транслокации. Структурно-функциональные основы.

23. Обратная транслокация. Ингибиторы транслокации.
24. Сдвиг рамки считывания. Трансляционное шунтирование
25. Нестандартные аминокислоты. Селеноцистеин и пирролизин.
26. Молекулярный механизм включения селеноцистеина.
27. Регуляция трансляции. Котрансляционное сворачивание белков.
28. Инициация трансляции. Кинетический механизм инициации.
29. Строгий ответ. Регуляторный механизм инициации при строгом ответе.
30. Терминация трансляции. Молекулярный механизм терминации.

#### Темы рефератов:

1. Центральная догма молекулярной биологии. Поток информации в клетке.
2. События, происходящие после терминации, ресайклинг.
3. Редкие события в трансляции, рекодирование.
4. Радиоизотопные методы. Кинетические исследования.
5. Исследования молекулярного механизма биосинтеза белка. Методики, применяемые для исследований
6. Расшифровка генетического кода.
7. История развития и эволюция методов криоэлектронной микроскопии.
8. Патологии, связанные с недостатком селена.
9. Осложнения антибиотикотерапии.
10. Антибиотики. История открытия.

### ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### Тестовые задания

№ п/п	Тестовое задание с эталоном ответа	Эталон (ключ) ответа	Проверяемые компетенции
1.	Дополните определение. Перевод генетической информации, закодированной в иРНК в последовательность аминокислот называется _____. Ответ: _____.	трансляция	УК-3.2, УК-4.2, ОПК-3.1, ПК-3.3
2.	Дополните определение. Корректное позиционирование аминоацил-тРНК в А сайте пептидилтрансферазного центра называется реакция _____. Ответ: _____.	аккомодации	УК-3.2, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.3
3.	Комплекс из белков и РНК, с помощью которого происходит перевод генетической информации в последовательность полипептида называется _____. Ответ: _____.	рибосома	УК-3.2, УК-4.1, ОПК-3.1, ПК-3.2
4.	Дополните определение. Способ, с помощью которого первичная структура белка закодирована в последовательности нуклеотидов – это _____ код. Ответ: _____.	генетический	УК-3.2, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
5.	Дополните ответ. Аминокислоты для включения в полипептид на рибосоме доставляются в составе _____, состоящего из EF-Tu, ГТФ, аминоацил-тРНК Ответ: _____.	тройного комплекса	УК-3.2, УК-4.3 ОПК-3.1, ПК-2.3,
6.	Выберите один правильный ответ. Белковые молекулы в клетке синтезируются а) Исключительно на рибосомах б) На рибосомах и на протеасомах в) На протеасомах г) В экзосомах	а	УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3


	e) В митохондриях		
7.	<b>Выберите один правильный ответ.</b> <b>Вся информация для синтеза отдельного белка содержится</b> a) В молекуле тРНК b) В молекуле рРНК c) В молекуле миРНК d) В молекуле мРНК e) В любой РНК	d	УК-4.2, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
8.	<b>Выберите один правильный ответ.</b> <b>Бактериальная 70S рибосома состоит из</b> a) 30S и 50S субчастиц b) 30S и 40S субчастиц c) 40S и 60S субчастиц d) Двух 35S субчастиц e) 20S и 50S субчастиц	a	УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.3
9.	<b>Выберите один правильный ответ.</b> <b>Антибиотики, блокирующие выход синтезированного пептида, относятся к классу</b> a) аминогликозидов b) стрептограмминов c) макролидов d) пенициллинов e) цефалоспоринов	c	УК-4.1, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
10.	<b>Выберите один правильный ответ.</b> <b>Антибиотики, связывающиеся в районе декодирующего центра, относятся к классу</b> a) аминогликозидов b) макролидов c) стрептограмминов d) пенициллинов e) цефалоспоринов	a	УК-4.1, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
11.	<b>Выберите один правильный ответ.</b> <b>Транспортная РНК</b> a) Является ключом к генетическому коду b) Транспортирует ферменты c) Транспортирует полипептид в клетке d) Транспортирует белок из клетки e) Транспортирует рибосомы	a	УК-4.2, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
12.	<b>Выберите один правильный ответ.</b> <b>Функциональный центр, осуществляющий декодирование генетической информации</b> a) Расположен на 50S субчастице рибосомы b) Расположен на ДНК-полимеразе c) Расположен на РНК-полимеразе d) Расположен на 30S субчастице рибосомы e) Расположен на тРНК	d	УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.3
13.	<b>Выберите один правильный ответ.</b> <b>Функциональный центр, осуществляющий синтез пептидной связи</b> a) Расположен на 50S субчастице рибосомы b) Расположен на 30S субчастице рибосомы c) Расположен на ДНК-полимеразе d) Расположен на РНК-полимеразе e) Расположен на тРНК	a	УК-4.1, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
14.	<b>Выберите один правильный ответ.</b> <b>Какой из кодонов может быть рекодирован в селеноцистеин?</b> a) UAG b) UAA c) UGA и UAA	e	ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3

	d) UGA и UAG e) UGA		
15.	<b>Выберите один правильный ответ.</b> <b>Средняя скорость синтеза полипептида в бактериях составляет</b> a) Около 10 аминокислотных остатков в секунду b) Около 10 аминокислотных остатков в минуту c) Более 100 аминокислотных остатков в секунду d) Более 100 аминокислотных остатков в минуту e) Около 1000 аминокислотных остатков в минуту	a	УК-4.2, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
16.	<b>Выберите один правильный ответ.</b> <b>Инициация синтеза белка начинается на</b> a) 70S рибосоме b) 30S субчастице c) 50S субчастице d) На 70S инициаторном комплексе e) На тРНК	b	УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
17.	<b>Выберите один правильный ответ.</b> <b>Генетический код</b> a) Универсален для всех организмов b) Универсален, но есть исключения c) Одинаков внутри каждого организма d) У каждого вида свой e) Индивидуален для каждого организма	b	УК-4.1, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
18.	<b>Выберите один правильный ответ.</b> <b>Элогационные факторы EF-Tu, EF-G являются</b> a) ГТФазами b) АТФазами c) пептидилтрансферазами d) протеазами e) полимеразами	a	УК-4.1, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
19.	<b>Выберите один правильный ответ.</b> <b>Транслокация на рибосомах катализируется</b> a) Фактором EF-Tu b) Фактором EF-Ts c) Ферментом нуклеотидилтрансферазой d) Фактором EF-G e) Полимеразой	d	УК-4.2, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
20.	<b>Выберите один правильный ответ.</b> <b>Генетический код состоит из</b> a) 64 кодонов b) 20 аминокислот c) 4 рибонуклеотидов d) 4 дезоксирибонуклеотидов e) 4 нуклеозидов	a	УК-4.3, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
21.	<b>Компонент ядра, отвечающий за синтез рРНК и рибосом называется _____</b> Ответ: _____	ядрышко	УК-4.1, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
22.	<b>Комплекс белков и РНК, с помощью которого информация, закодированная в виде последовательности нуклеотидов, транслируется в первичную структуру белка называется _____</b> Ответ: _____	рибосома	УК-3.2, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.3
23.	<b>Процесс, в котором информационная РНК образуется на матрице ДНК называется _____</b> Ответ: _____	транскрипция	ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3
24.	<b>Процесс синтеза полипептидной цепи на основе информационной РНК, в процессе которого информация из последовательности нуклеотидов переводится в последовательность аминокислот называется _____</b> Ответ: _____	трансляция	УК-4.1, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

25.	Субъединицы рибосом образуются в _____ Ответ: _____	ядрышке	УК-3.2, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.3
26.	Информация о структуре р-РНК и белков рибосом закодирована в _____ Ответ: _____	ядрышковых организаторах	УК-4.2, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
27.	Под электронным микроскопом в ядрышке выявляются два компонента: фибриллярный и _____ Ответ: _____	гранулярный	УК-3.2, ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.3
28.	Клеточное ядро выполняет функцию хранения и реализация _____ информации Ответ: _____	генетической	УК-4.1, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
29.	Вся информация для синтеза отдельного белка содержится в _____ Ответ: _____	мРНК	УК-4.2, ОПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
30.	Ключом к генетическому коду является _____ Ответ: _____	Транспортная РНК	ОПК-3.1, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.3

#### Темы докладов:

1. Центральная догма молекулярной биологии. Поток информации в клетке.
2. События, происходящие после терминации, ресайклинг.
3. Редкие события в трансляции, рекодирование.
4. Радиоизотопные методы. Кинетические исследования.
5. Исследования молекулярного механизма биосинтеза белка. Методики, применяемые для исследований
6. Расшифровка генетического кода.
7. История развития и эволюция методов криоэлектронной микроскопии.
8. Патологии, связанные с недостатком селена.
9. Осложнения антибиотикотерапии.
10. Антибиотики. История открытия.

<b>ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России</b>		
Сертификат	01D9A9C6655B6ED0000BADF200060002	
Владелец	Пармон Елена Валерьевна	
Действителен	с 28.06.2023 по 28.06.2024	