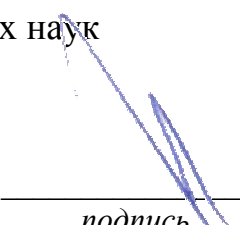


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный университет,  
НГУ)

Факультет естественных наук

Согласовано  
Декан ФЕН  
Резников В. А.

  
подпись

«05» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Современные проблемы молекулярной биологии**

Направление подготовки: 06.06.01 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Направленность (профиль): Молекулярная биология

Форма обучения: очная

Год обучения: 3, семестр 6

№	Вид деятельности	Семестр
		6
1	Лекции, час.	10
2	Практические занятия, час.	10
3	Лабораторные занятия, час	0
4	Занятий в контактной форме без учета промежуточной аттестации, час, из них	24
5	в электронной форме, час.	0
6	из них аудиторных занятий, час.	20
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	15
8	консультаций, час.	4
9	Самостоятельная работа, час.	84
10	в том числе на выполнение письменных работ, час	0
11	Форма аттестации (экзамен, зачет, дифференцированный зачет), час	Э
12	Всего зачетных единиц	3

Разработчик:

профессор кафедры молекулярной биологии и биотехнологии ФЕН НГУ  
к.х.н. С.Д. Мызина

Ответственный за образовательную программу:  
профессор, д.х.н. В.А. Резников

Новосибирск, 2020

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**«Современные проблемы молекулярной биологии»**  
Направление подготовки: **06.06.01 Биологические науки**  
Направленность (профиль): **Молекулярная биология**

Дисциплина «Современные проблемы молекулярной биологии» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 06.06.01 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ. МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ по очной форме обучения на русском языке.

**Место в образовательной программе:** Дисциплина «Современные проблемы молекулярной биологии» реализуется в составе профессионального модуля «Молекулярная биология» в шестом семестре в рамках вариативной части дисциплин (модулей) Блока 1 и является базовой для осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации). Дисциплина «Механизмы репликации, транскрипции, трансляции» развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам общей базовой подготовки в рамках программ бакалавриата и магистратуры, и не требует знаний по другим дисциплинам подготовки для аспирантов.

Дисциплина «Современные проблемы молекулярной биологии» направлена на формирование компетенций:

Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1), в части следующих результатов обучения:

ОПК-1.1 Знать основные современные способы и приемы проведения научных исследований.

Готовность к поиску и разработке новых моделей, методов исследования и теорий в области молекулярной энзимологии, усовершенствования фундаментальных биологических представлений в сфере изучения комплексов и свойств биополимеров, а также структуры и функции геномов (ПК-1), в части следующих результатов обучения:

ПК-1.1 Знать современные научные представления о структурной организации, функциях и особенностях регуляции белков, нуклеиновых кислот, а также геномов.

Способность совершенствовать методические основы проектирования и выполнения лабораторных исследований в области молекулярной вирусологии и разработки противовирусных веществ (ПК-2), в части следующих результатов обучения:

ПК-2.1 Анализировать, систематизировать и усваивать передовой опыт проведения научных исследований в области молекулярной вирусологии и разработки лекарственных веществ.

Способность выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачи и выполнять лабораторные исследования в области геномной, белковой и клеточной инженерии, а также биоинформатики (ПК-3), в части следующих результатов обучения:

ПК-3.1 Выявлять на основе отбора и анализа современных данных фундаментальные проблемы в области геномной, белковой и клеточной инженерии, а также биоинформатики.

**Перечень основных разделов дисциплины:** ретроспективный обзор изучения процесса репликации ДНК у про- и эукариот с детализацией использованных методов; изучение этапов обратной транскрипции и современных моделей канцерогенеза; характеристика бактериальных и эукариотических РНК-полимераз, белковых факторов транскрипции, этапов транскрипции и процессинга РНК у про- и эукариот; изложение основных свойств генетического кода, структуры рибосом и этапов трансляции у про- и эукариот.

При освоении дисциплины аспиранты выполняют следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, консультации, самостоятельная работа. В учебном процессе предусматривается использование активных и интерактивных форм проведения занятий. В том числе, предполагаются открытые лекции-дискуссии с приглашением ведущих специалистов Сибирского отделения РАН, на которых обсуждаются вопросы современной молекулярной биологии. Приглашенные специалисты выступают в роли экспертов, готовых дать короткие мастер-классы по этим вопросам. Форма проведения таких занятий может быть приближена к круглому столу, где обсуждается заранее обозначенный дискуссионный вопрос по тематике курса. Список вопросов формулируется в зависимости от экспертного состава круглого стола.

Самостоятельная работа включает: самостоятельное изучение теоретического материала по разделам дисциплины, подготовку к кандидатскому экзамену.

Общий объем дисциплины – 3 зачетных единиц (108 часов).

**Правила аттестации по дисциплине.** Текущий контроль по дисциплине проводится в форме контроля посещаемости занятий, а также неформализованного опроса аспирантов по пройденным темам. Результатом прохождения дисциплины является итоговая оценка по пятибалльной шкале в форме экзамена.

## 1. Внешние требования к дисциплине

Таблица 1.1

<b>Компетенция ОПК-1</b> Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; <b>в части следующих результатов обучения:</b>
ОПК-1.1. Знать основные современные способы и приемы проведения научных исследований.
<b>Компетенция ПК-1</b> Готовность к поиску и разработке новых моделей, методов исследования и теорий в области молекулярной энзимологии, усовершенствования фундаментальных биологических представлений в сфере изучения комплексов и свойств биополимеров, а также структуры и функции геномов; <b>в части следующих результатов обучения:</b>
ПК-1.1 Знать современные научные представления о структурной организации, функциях и особенностях регуляции белков, нуклеиновых кислот, а также геномов.
<b>Компетенция ПК-2</b> Способность совершенствовать методические основы проектирования и выполнения лабораторных исследований в области молекулярной вирусологии и разработки противовирусных веществ (ПК-2); <b>в части следующих результатов обучения:</b>
ПК-2.1 Анализировать, систематизировать и усваивать передовой опыт проведения научных исследований в области молекулярной вирусологии и разработки лекарственных веществ.
<b>Компетенция ПК-3</b> Способность выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачи и выполнять лабораторные исследования в области геномной, белковой и клеточной инженерии, а также биоинформатики; <b>в части следующих результатов обучения:</b>
ПК-3.1 Выявлять на основе отбора и анализа современных данных фундаментальные проблемы в области геномной, белковой и клеточной инженерии, а также биоинформатики.

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий		
	Лекции	Практики / семинары	Самостоятельная работа
<b>ОПК-1.1 Знать основные современные способы и приемы проведения научных исследований</b>			
1. Уметь формулировать суждения по научным, социальным и другим проблемам, используя полученное базовое образование, а также современные образовательные и информационные технологии.	+	+	+
2. Знать принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.	+	+	+
3. Знать базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики, о геномике, протеомике.	+	+	+
<b>ПК-1.1 Знать современные научные представления о структурной организации, функциях и особенностях регуляции белков, нуклеиновых кислот, а также геномов</b>			
4. Иметь представление о возможностях, которые дает молекулярная биология, методы молекулярно-генетического анализа для выработки правильного научного общебиологического мировоззрения и для		+	+

корректной и правильной постановки экспериментов.			
5. Знать все разделы молекулярной биологии, предусмотренные программой курса, а это означает, что студент должен иметь представление о структуре и функциях нерегулярных биополимеров, механизмах основных молекулярно-генетических процессов, об организации эукариотического генома, о мобильных генетических элементах, молекулярных механизмах канцерогенеза.		+	+
6. Знать современные представления о строении и функционировании хромосом: различные степени укладки ДНК-белковой нити, нуклеосомы и их модификации, гистоновый код.		+	+
7. Знать свойства генетического кода и иметь представление о возникновении жизни на Земле.	+	+	+
<b>ПК-2.1 Анализировать, систематизировать и усваивать передовой опыт проведения научных исследований в области молекулярной вирусологии и разработки лекарственных веществ</b>			
8. Иметь теоретическое представление о современных методах молекулярной биологии: о методах клонирования и молекулярно-генетического анализа генов, о методах получения трансгенных организмов.		+	+
<b>ПК-3.1 Выявлять на основе отбора и анализа современных данных фундаментальные проблемы в области геномной, белковой и клеточной инженерии, а также биоинформатики</b>			
10. Знать методическую основу молекулярной генетики и биологии развития с акцентом на общегенетический базис таких исследований.	+	+	+
11. Знать базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики, о геномике, протеомике	+		+
12. Уметь изобразить схемами матричные процессы синтеза и основные составляющие структуру клетки, генетические законы и отклонения от них, взаимодействие врожденного и приобретенного иммунитета в борьбе против чужеродной генетической информации в организме	+	+	+

### 3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Определение предмета "молекулярная биология". Этапы развития. Основные открытия.	0	1	1,2,3,4,5, 6,7,8,9,10,11
Принципы строения и основные функции биополимеров. Нуклеиновые кислоты.	0	2	1,2,3,4,5, 6,7,8,9,10,11
Принципы строения и основные функции биополимеров. Белки.	0	2	1,2,3,4,5, 6,7,8,9,10,11
Принципиальное строение биологической мембраны.	0	2	1,2,3,4,5, 6,7,8,9,10,11
Генетический код.	1	2	1,2,3,4,5, 6,7,8,9,10,11

Транскрипция у прокариот. Принципы, этапы. Понятие об опероне.	0	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11
Регуляция транскрипции у бактерий.	0	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11
Особенности транскрипции у эукариот.	0	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11
Процессинг мРНК эукариот.	0	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11
Строение иммуноглобулинов, их классификация и функции.	1	1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11
Трансляция. Структура тРНК. Структура рибосом про- и эукариот.	0	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11
Трансляция. Этапы трансляции у прокариот.	0	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11
Репликация ДНК. Основные принципы и механизмы у про и эукариот.	0	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11
Проблема недорепликации 3'-концов линейных молекул. Теломеры и теломераза.	0	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11
Основные реparable повреждения в ДНК и принципы их исправления.	0	1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11
Уровни организации хроматина у эукариот.	0	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11
Организация эукариотического генома.	1	1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11
Понятие о мобильных генетических элементах. Механизм обратной транскрипции.	0	1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11
Молекулярные механизмы канцерогенеза.	0	1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11

#### 4. Самостоятельная работа аспирантов

Таблица 4.1

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнении	Часы на консультации
Семестр 6				
1	Самостоятельная работа с обязательной и дополнительной литературой	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11	16	0
	По каждому разделу учебной дисциплины предусмотрено изучение теоретического материала с использованием компьютерных технологий; самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием <i>Internet</i> -ресурсов, информационных баз, методических разработок, нормативных правовых актов, специальной учебной и научной литературы. Материалы по самостоятельной работе аспирантов размещены на образовательном портале НГУ: <a href="http://eduportal.nsu.ru/course/view.php?id=424">http://eduportal.nsu.ru/course/view.php?id=424</a>			
2	Подготовка докладов	6, 7, 8, 9	20	5
	Предполагает изучение теоретического материала и формирование портфолио по каждому разделу учебной дисциплины. Материалы по самостоятельной работе аспирантов размещены на образовательном портале НГУ: <a href="http://eduportal.nsu.ru/course/view.php?id=424">http://eduportal.nsu.ru/course/view.php?id=424</a>			

## 5. Образовательные технологии

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся лекционные и практические занятия. Темы, рассматриваемые на лекциях и изучаемые самостоятельно, закрепляются на практических занятиях, по вопросам, вызывающим затруднения, проводятся консультации.

Для организации и контроля самостоятельной работы аспирантов, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (таблица 5.1).

Таблица 5.1

Информирование	<a href="http://eduportal.nsu.ru/course/view.php?id=424">http://eduportal.nsu.ru/course/view.php?id=424</a>
Консультирование	<a href="mailto:dymshits@bionet.nsc.ru">dymshits@bionet.nsc.ru</a>
Контроль	<a href="http://eduportal.nsu.ru/course/view.php?id=424">http://eduportal.nsu.ru/course/view.php?id=424</a>
Размещение учебных материалов	<a href="http://eduportal.nsu.ru/course/view.php?id=424">http://eduportal.nsu.ru/course/view.php?id=424</a>

## 6. Правила аттестации аспирантов по учебной дисциплине

Текущая аттестация по дисциплине «Современные проблемы молекулярной биологии» осуществляется на семинарских занятиях. Учитывается активность участия аспиранта в дискуссиях по проблемам, рассматриваемым в рамках, обозначенных для изучения тем, и качество теоретических знаний. Контроль по дисциплине «Современные проблемы молекулярной биологии» осуществляется на семинарских занятиях. Учитывается активность участия аспиранта в дискуссиях по проблемам, рассматриваемым в рамках, обозначенных для изучения тем, и качество теоретических знаний. Контроль по дисциплине «Современные проблемы молекулярной биологии» предполагает выполнение по каждому разделу учебной дисциплины самостоятельных работ (освоение учебного материала, выполнение заданий), связанных со строением биополимеров, молекулярными механизмами хранения, реализации и передачи наследственной информации.

Для допуска аспиранта к зачету необходимо успешное выполнение самостоятельной работы.

Успешным является правильное решение аспирантом ситуационных задач и выполнение заданий, не менее 50% от предложенного объема.

В процессе изучения дисциплины аспиранты ведут портфолио.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет. Оценка за дисциплину выставляется в формате «зачтено» - «не зачтено». Оценка «зачтено» выставляется после успешного освоения дисциплины и при условии сформированности портфолио. Аспиранты защищают портфолио в форме собеседования.

Таблица 6.1

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы аттестации	
		собеседование	Кандидатский экзамен
ПК-1	ПК-1.1 Знать современные научные представления о структурной организации, функциях и особенностях регуляции белков, нуклеиновых кислот, а также геномов	+	+

<b>ПК-2</b>	<b>ПК-2.1</b> Анализировать, систематизировать и усваивать передовой опыт проведения научных исследований в области молекулярной вирусологии и разработки лекарственных веществ	+	+
<b>ПК-3</b>	<b>ПК-3.1</b> Выявлять на основе отбора и анализа современных данных фундаментальные проблемы в области геномной, белковой и клеточной инженерии, а также биоинформатики	+	+

Требования к структуре и содержанию портфолио, пример итоговой рефлексивной работы, оценочные средства, а также критерии оценки сформированности компетенций и освоения дисциплины в целом, представлены в Фонде оценочных средств, являющемся приложением 1 к рабочей программе модуля «Молекулярная биология».

## 7. Литература

### Основная литература

1. Фаллер Дж.М., Шилдс Д. Молекулярная биология клетки. М.: Бином. – 2003.
2. Жимулев И. Ф. Общая и молекулярная генетика: учебное пособие / И.Ф. Жимулёв; отв. ред. Е.С. Беляева, А.П. Акифьев - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во - 478, [1] с. – 2006.

### Дополнительная литература (в т.ч. учебная)

1. Льюин Б. Клетки. М.: Бином. – 2011.
2. Фаллер Д. Молекулярная биология клетки: руководство для врачей / Джеральд М. Фаллер, Деннис Шилдс; пер. с англ. под общ. ред. И. Б. Збарского - М.: Бином-Пресс - 256 с. – 2006.

### Интернет-ресурсы

Таблица 7.1

№ п/п	Наименование Интернет-ресурса	Краткое описание
1	Springer [Электронный ресурс] : коллекция электронных журналов. – 2015. – Режим доступа: <a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a> . – Загл. с экрана.	Полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Springer по различным отраслям знаний на платформе <a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a>
2	Springer Protocols [Электронный ресурс] : коллекция электронных журналов. – 2015. – Режим доступа: <a href="http://www.springerprotocols.com">http://www.springerprotocols.com</a> . – Загл. с экрана.	Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols на платформе <a href="http://www.springerprotocols.com">http://www.springerprotocols.com</a>
3	Elsevier» – Freedom Collection [Электронный ресурс] : коллекция электронных журналов. – 2015. – Режим доступа: <a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a> . – Загл. с экрана.	Электронный ресурс издательства «Elsevier» – Freedom Collection. Freedom Collection – полнотекстовая коллекция электронных журналов по различным отраслям знаний, включающая около 2000 наименований.
4	Scopus [Электронный ресурс] : коллекция электронных журналов. – 2015. – Режим доступа: <a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a> . – Загл. с экрана.	Scopus < <a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> > (крупнейшая в мире реферативная база данных, которая индексирует более 21000 наименований научно-технических и медицинских журналов примерно 5000 международных издательств)

## 8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины



## 8.1. Учебно-методическое обеспечение

Дымщиц Г. М. Основные молекулярно-биологические процессы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. М. Дымщиц ; Новосиб. гос. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: <http://eduportal.nsu.ru/course/view.php?id=424>. - Загл. с экрана.

## 8.2. Программное обеспечение

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется.

ПО для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Таблица 8.2

№	Наименование ПО	Назначение	Место размещения
1	Jaws for Windows	Программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая интернет-обозреватели. Информация с экрана считывается вслух, обеспечивая возможность речевого доступа к самому разнообразному контенту. Jaws также позволяет выводить информацию на обновляемый дисплей Брайля. JAWS включает большой набор клавиатурных команд, позволяющих воспроизвести действия, которые обычно выполняются только при помощи мыши.	Ресурсный центр, читальные залы библиотеки НГУ, компьютерные классы (сетевые лицензии)
2	Duxbury Braille Translator v11.3 для Брайлевского принтера	Программа перевода текста в текст Брайля, и печати на Брайлевском принтере	Ресурсный центр
3	"MAGic Pro 13" (увеличение+речь)	Программа для людей со слабым зрением и для незрячих людей. Программа позволяет увеличить изображение на экране до 36 крат, есть функция речевого сопровождения	Ресурсный центр, читальные залы библиотеки НГУ

## 9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Полнотекстовые журналы Springer Journals за 1997-2020 г., электронные книги (2005-2020 гг.), коллекция научных биомедицинских и биологических протоколов SpringerProtocols.

2. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)

3. Полнотекстовые электронные ресурсы Freedom Collection издательства Elsevier (Нидерланды) (23 предметные коллекции – Biochemistry, Genetics and Molecular Biology; Immunology and Microbiology)

4. Электронные ресурсы Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.), Journal Citation Reports + ESI

5. Электронные БД JSTOR (США). 15 предметных коллекций: Arts & Sciences I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, Life Sciences, Health

6. БД Scopus (Elsevier)

7. Лицензионные материалы на сайте eLibrary.ru

## 10. Материально-техническое обеспечение

Таблица 10.1

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекционных и семинарских занятий
2	Компьютерный класс (с выходом в Internet)	Для организации самостоятельной работы обучающихся

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья

Таблица 10.2

№	Наименование оборудования	Назначение	Место размещения
1	Принтер Брайля	Печать рельефно-точечным шрифтом Брайля	Ресурсный центр
2	Увеличитель Prodig Duo Tablet 24	Устройство для чтения и увеличения плоскочечатного текста	Ресурсный центр, читальные залы библиотеки НГУ
	Специализированное мобильное рабочее место «ЭлНот 311»	Мобильный компьютер с дисплеем брайля	Ресурсный центр
	Портативный тактильный дисплей Брайля “Focus 40 Blue”	Навигация в операционных системах, программах и интернете с помощью отображения рельефно-точечным шрифтом Брайля получаемой информации	Ресурсный центр, читальные залы библиотеки НГУ
	Устройство для печати тактильной графики «PIAF»	Печать тактильных графических изображений	Ресурсный центр
	Портативный видео-увеличитель RUBY XL HD	Увеличение текста и подбор контрастных схем изображения	Ресурсный центр
	Складной настольный электронный видео-увеличитель «ТОPAZ PHD 15»	Увеличение текста и подбор контрастных схем изображения	Ресурсный центр
	Электронный ручной видео-увеличитель ONYX Deskset HD 22”	Увеличение текста и подбор контрастных схем изображения	Ресурсный центр
	Смартфон EISmart G3	Смартфон клавишным управлением и озвученным интерфейсом, обучение спутниковой навигации.	Ресурсный центр
	FM-система «Сонет-PCM» PM-3-1	Звуковая FM-система для людей с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации	Большая физическая аудитория главного корпуса НГУ