



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Дальневосточный федеральный университет»  
 (ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК ДВФУ

«СОГЛАСОВАНО»  
 Руководитель ОП

«УТВЕРЖДАЮ»  
 Заведующий кафедрой  
 Биоорганической химии и биотехнологии

*Степанов* Степанов В.А.  
 (подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
 «08» сентября 2017г.

*Степанов* Степанов В.А.  
 (подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
 «08» сентября 2017г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
 Нуклеиновые кислоты  
**Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**  
 специализация «Медицинская химия»  
**Форма подготовки очная**

- курс 4 семестр 7
- лекции 36 час.
- практические занятия 36 час.
- лабораторные работы 36 час.
- в том числе с использованием МАО лек.12/пр.12/лаб.12 час.
- всего часов аудиторной нагрузки 108 час.
- в том числе с использованием МАО 36 час.
- самостоятельная работа 72 час.
- в том числе на подготовку к экзамену 27 час.
- контрольные работы (количество) не предусмотрены
- курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
- зачет -/- семестр
- экзамен 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.09.2016 № 1174.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Биоорганической химии и биотехнологии ШЕН протокол № 1 от «08» сентября 2017 г.

Заведующий кафедрой Биоорганической химии и биотехнологии ШЕН академик В.А. Степанов  
 Составитель: к.б.н., с.н.с. Терентьева Н.А.

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Specialist's degree in 04.05.01 Fundamental and Applied Chemistry**

**Specialization "Medical Chemistry"**

**Course title "Nucleic acids"**

**Variable part of Block1, 5 credits.**

**Instructors:** Natalia Terentieva

**At the beginning of the course a student should be able to:**

The ability to abstract thinking, analysis, synthesis (GC-1).

The ability to perceive, to develop and use the theoretical foundations of traditional and new sections of chemistry in solving professional problems (GPC-1).

The proficiency chemical experiment, the main synthetic and analytical methods of preparation and research chemicals and reactions (GPC-2).

The ability to conduct scientific research on the subject and have formulated new scientific and applied results (SPC-1).

The ownership system of fundamental chemical concepts and methodological aspects of chemistry, forms and methods of scientific knowledge (SPC-3).

**Learning outcomes:**

Ability to apply basic laws of natural science in the discussion of the results (SPC-4).

The ability to acquire new knowledge, using modern scientific methods and possession at the level required to meet the challenges with natural sciences content and arising in the performance of professional functions (SPC-5).

**Course description:**

Educational-methodical complex "Nucleic acids" is designed for 3th year students. Discipline content includes depth study of the chemistry and biochemistry of nucleic acids with the latest advances in this area and reflects the author's approach to the subject matter.

Discipline "Nucleic acid" logically and meaningfully related to such courses as bioorganic chemistry, biochemistry, organic chemistry. Discipline aimed at the formation of common and cultural professional competence of graduates.

The purpose of teaching the course "Nucleic acid" is to develop student's basic concepts in the field of biochemistry of nucleic acids and, above all, the biosynthesis of DNA and RNA playing a fundamental role in the implementation of the biological role of these macromolecules is to store, transfer and implementation of genetic information.

**Objectives:**

1. Introduce the classification, nomenclature, properties of nucleic acids and their components.
2. Give a basic understanding of DNA replication and repair.

3. Acquaint with the ways the synthesis of purine and pyrimidine nucleotides de novo and of finished pieces.

4. Give an idea of the structure of RNA molecules and the main stages of the transcription process.

5. Introduce the molecular basis of protein biosynthesis in the cell.

6. Provide insight about the features of propagation of DNA and RNA viruses.

7. Inculcate skills to the analysis of experimental data, learn to work with the scientific and reference literature.

The teaching materials on the course provide extensive use of active, creative and interactive lessons in order to create and develop the professional skills of the students.

#### **Main course literature:**

1. Knorre D.G., Godovikova T.S., Myzina S.D. Bioorganicheskayahimiya: uchebnoeposobie [Bioorganic Chemistry: Textbook]. - Novosibirsk: Izd-voNovosibirskogouniversiteta, 2011. - 480 p (rus).  
Access:<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:679690&theme=FEFU>

2. Terentyeva N.A., Terentyev L.L., Rasskazov V.A. Himiya i biohimiyanukleinovyhkislot [Chemistry and biochemistry of nucleic acids]. - Vladivostok: Dal'nauka, 2011. - 268 p. (rus) –  
Access:<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:661765&theme=FEFU>

3. Coleman J., Remus K.-H. Naglyadnayabiohimiya [Visual Biochemistry] - M.: Binom, Laboratoriyaznanij, 2012. - 469 p (rus).  
Access:<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668199&theme=FEFU>

4. Tyukavkina N.A., Baukov Y.I., Zurabyan S.E. Bioorganicheskayahimiya: uchebnoeposobie [Bioorganic Chemistry: Textbook] - M.: GEOTAR Media, 2015. - 416 p (rus). Access:<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970431887.html>

5. Tyukavkina N.A. Bioorganicheskayahimiya: rukovodstvo k prakticheskimzanyatijam: ucheb. posobie [Bioorganic Chemistry: A Guide to practical training: Proc. Manual] - M.: GEOTAR Media, 2014. - 168 p (rus). Access:  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428214.html>

6. Romanovskij I.V., Boltromeyuk V.V., Gidranovich L.G. Bioorganicheskayahimiya: uchebnoeposobie [Bioorganic Chemistry: Textbook] M.: NIC INFRA-M, Nov. znanie, 2015. - 504 p (rus).  
Access:<http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&code=%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F#none>

**Form of final knowledge control:** exam.

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Нуклеиновые кислоты»

Рабочая программа учебной дисциплины «Нуклеиновые кислоты» предназначена для студентов специальности 04.05.01- Фундаментальная и прикладная химия, специализация «Медицинская химия» в соответствии с ФГОС ВО по данной специальности. Входит в раздел Б1.В.ОД.1.2 – обязательная дисциплина вариативной части учебного плана. Трудоемкость дисциплины 5 зачетных единиц, 180 часов. Дисциплина включает 36 часов лекций, 36 часов практических занятий, 36 часов лабораторных работ и 72 часа самостоятельной работы (из них 27 часов отведены на экзамен), завершается экзаменом. Реализуется в 7 семестре.

Дисциплина «Нуклеиновые кислоты» опирается на знания, умения и навыки, усвоенные при изучении таких дисциплин, как «Органическая химия», «Биоорганическая химия».

В программе курса изучается классификация, химическое строение, свойства и биологические функции нуклеиновых кислот и их компонентов. Рассматриваются основы таких фундаментальных биологических процессов, как репликация, транскрипция и трансляция.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Нуклеиновые кислоты» используются при изучении таких дисциплин, как «Генетика и молекулярная биология», «Основы молекулярной иммунологии», «Введение в молекулярную фармакологию», при выполнении научно-исследовательской работы.

**Цель:** Целью преподавания курса «Нуклеиновые кислоты» является формирование у студентов базовых представлений в области биохимии нуклеиновых кислот и, прежде всего, процессов биосинтеза ДНК и РНК, играющих основополагающую роль в осуществлении биологической роли этих макромолекул, заключающейся в хранении, передаче и реализации наследственной информации.

### **Задачи:**

1. Познакомить с классификацией, номенклатурой, свойствами нуклеиновых кислот и их компонентов.
2. Дать основные представления о репликации и репарации ДНК.
3. Познакомить с путями синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов *de novo* и из готовых фрагментов.
4. Дать представления о структуре молекул РНК и основных этапах процесса транскрипции
5. Познакомить с молекулярными основами биосинтеза белка в клетке.

6. Дать представления об особенностях размножения ДНК- и РНК-содержащих вирусов.

Для успешного изучения дисциплины «Нуклеиновые кислоты» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

- Способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1).

- Владение навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2).

- Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1).

- Владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания (ПК-3).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
Способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4)	Знает	Основные разделы неорганической, аналитической, физической, органической, биорганической химии и биохимии
	Умеет	Использовать свои знания в области химии и биохимии нуклеиновых кислот при обсуждении полученных результатов
	Владеет	Способностью к получению знаний о современном состоянии науки в области химии и биохимии нуклеиновых кислот.
Способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное	Знает	Современные научные методы и основные базы данных для получения информации области химии нуклеиновых кислот
	Умеет	Анализировать фундаментальные проблемы в области изучения нуклеиновых кислот. Формулировать задачи в области химии нуклеиновых кислот.
	Владеет	Способностью планирования и разработки экспериментов в области химии нуклеиновых кислот. Способностью порождать новые идеи и решать задачи в области химии нуклеиновых кислот.

содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5)		
---	--	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Нуклеиновые кислоты» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекции-беседы, проблемные лекции, групповые дискуссии.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 час.)**

### **РАЗДЕЛ 1. Структура нуклеиновых кислот и их компонентов (8час.)**

#### **Тема 1. Первичная структура нуклеиновых кислот (2 час.)**

Основания, нуклеозиды, нуклеотиды. Структура, изомерия, номенклатура и свойства. Конформации фуранозного цикла и азотсодержащего гетероцикла. Первичная структура РНК и ДНК.

#### **Тема 2. Пространственная структура нуклеиновых кислот (4 час.).**

A, B, C, D, Z спирали ДНК. Специфичность спаривания оснований. Нуклеотидный состав ДНК. Правила Чаргаффа. Плавление двойной спирали. Роль нуклеиновых кислот в хранении, передаче и экспрессии генетической информации. История открытия генетической функции ДНК. Суперспирализация ДНК, ее биологическая роль. Эукариотические хромосомы. Гистоны, нуклеосомы. Нековалентные взаимодействия в нуклеиновых кислотах. Взаимодействия Уотсона-Крика и Хугстиновские связи. Семейства спиралей ДНК и переходы между семействами. Неканонические структуры ДНК.

#### **Тема 3. Другие виды ДНК (2 час.).**

Сателлитная ДНК. Одноцепочечная ДНК некоторых вирусов. Кольцевые молекулы ДНК. Размеры молекул ДНК. Внехромосомная наследственность (плазмиды, митохондриальная ДНК, хлоропластная ДНК).

### **РАЗДЕЛ 2. Репликация и репарация ДНК (8час.)**

#### **Тема 1. Репликация ДНК(4 час.)**

Реакция полимеризации ДНК. Общие представления о репликации ДНК (Направление элонгации цепи ДНК, полуконсервативный механизм, точки инициации репликации, репликативные вилки). Этапы репликации.

Инициация репликации. Праймирование, ферменты участвующие в этом процессе у про- и эукариот. Инициация фрагментов Оказаки. Праймсомы.

Элонгация. Схема репликативной вилки. Репликативный комплекс *E.coli*,

ферменты и белковые факторы, их функции. Реплисома эукариот, ее основные компоненты. Терминация репликации. Теломеры, теломеразы.

### **Тема 2. Репарация ДНК (2 час.)**

Репарация, типы репаративных процессов. Репликоны. Структура *ori*. Одно- и двунаправленная репликация. ДНК-полимеразы, общие характеристики. Свойства и функции ДНК-полимераз *E.coli* и эукариот. Дополнительные белки репликации (ДНК-топоизомеразы типа 1 и 11, хеликазы, SSB белки, лигазы, и т.д.). Проблемы репликации линейных молекул ДНК. Фотореактивация. Эксцизионная репарация, ее типы. Репарация ошибочно включенных нуклеотидов. SOS-репарация. Ферменты, участвующие в репарации ДНК.

### **Тема 3. Точность синтеза ДНК (2 час.)**

Механизмы, обеспечивающие точность синтеза ДНК. Созревание полноразмерных ДНК хромосом. Топологические проблемы при завершении удвоения ДНК. Мутации. Заболевания, вызванные нарушением репаративных процессов.

## **РАЗДЕЛ 3. Предшественники биосинтеза ДНК. Ингибиторы биосинтеза ДНК (4 час.)**

### **Тема 1. Ингибиторы биосинтеза ДНК (2 час.)**

Классификация ингибиторов биосинтеза ДНК. Субстратоподобные ингибиторы *in vitro*, и *in vivo*. Ферменты, участвующие в биосинтезе предшественников, регуляция.

### **Тема 2. Механизмы действия ингибиторов биосинтеза ДНК (2 час.)**

Ингибиторы биосинтеза ДНК с различными механизмами действия. Механизмы действия ингибиторов биосинтеза ДНК. Аналоги нуклеозидов как лекарственные средства.

## **РАЗДЕЛ 4. РНК (8 час.)**

### **Тема 1. Структура молекул РНК (2 час.)**

Первичная, вторичная, третичная структура молекул РНК. Типы РНК: рибосомная, транспортная, информационная, минорные РНК, их биологическая роль.

### **Тема 2. Транскрипция (2 час.)**

Основные этапы процесса транскрипции. Ферменты транскрипции.

### **Тема 3. Процессинг РНК (2 час.)**

Образование мРНК у эукариот, сплайсинг. РНК-полимеразы. Основные типы процессинга РНК

### **Тема 4. Регуляция транскрипции (2 час.)**

Неканонические функции РНК. Концепция «Мир РНК».

## **РАЗДЕЛ 5. Молекулярные основы биосинтеза белка в клетке (6 час.)**

### **Тема 1. Генетический код и зависимость между генами и белками (2**

час.).

т-РНК – адапторная молекула в синтезе белка. Принципы функционирования рибосом.

### **Тема 2. Трансляция(4 час.)**

Основные этапы трансляции. Структуры рибосом про- и эукариот. Разделение функций между большой и малой субчастицами. Сопряжение транскрипции и трансляции у прокариот. Котрансляционное сворачивание белка. Регуляция трансляции.

### **РАЗДЕЛ 6. Вирусы (2 час.)**

#### **Тема 1. Особенности размножения ДНК-содержащих вирусов (1 час.).**

Стратегия репликации РНК-содержащих вирусов. Ретровирусы.

#### **Тема 2. Организация вирусных частиц (1 час.).**

Жизненный цикл вирусов. Стратегия борьбы с вирусными заболеваниями.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (36 час.)**

#### **Занятие 1. Структура нуклеиновых кислот и их компонентов(4 час.)**

1. Основания, нуклеозиды, нуклеотиды. Структура, изомерия, номенклатура и свойства

2. Структура, и свойства ДНК

#### **Занятия 2,3. Репликация и репарация ДНК(8 час.)**

1. Общие представления о репликации ДНК.

2. Ферменты и белки, участвующие в репликации

3. Типы репаративных процессов

#### **Занятие 4. Предшественники биосинтеза нуклеиновых кислот(4 час.)**

1. Пути синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов

2. Ингибиторы биосинтеза ДНК

#### **Занятия 5,6. РНК (8 час.)**

1. Структура и типы молекул РНК, их функции

2. Транскрипция

3. Процессинг РНК

#### **Занятия 7,8. Биосинтез белка (8 час.)**

1. Биосинтез белка рибосомами

2. Основные этапы трансляции

#### **Занятие 9. Вирусы (4 час.)**

1. Особенности размножения ДНК-содержащих вирусов

2. Стратегия репликации РНК-содержащих вирусов. Ретровирусы

### **Лабораторные работы (36 час.)**

**Лабораторная работа №1. Методы определения ДНК, нуклеозидов и**

**нуклеотидов (9 час.).**

Идентификация ДНК и компонентов нуклеиновых кислот с помощью качественных и количественных реакций.

**Лабораторная работа № 2. Методы выделения ДНК (9 час.).** Выделение ДНК из молок лососевых рыб.

**Лабораторная работа № 3. Определение содержания нуклеиновых кислот (9 час.).**

Освоение методов количественного определения ДНК, РНК и кислоторастворимых продуктов в клетках.

**Лабораторная работа № 4. Электрофорез нуклеиновых кислот в агарозном геле (9 час.).**

Освоение метода электрофоретического анализа.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Нуклеиновые кислоты» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1.	<b>Раздел I.</b> Структура нуклеиновых кислот и их компонентов <b>Раздел II.</b> Репликация и репарация ДНК	ПК-4	<b>Знает</b>	Собеседование (УО-1). Коллоквиум (УО-2) Групповая дискуссия (УО-4).	Вопросы к экзамену
			<b>Умеет</b>	Собеседование (УО-1). Коллоквиум (УО-2) Групповая дискуссия (УО-4).	Вопросы к экзамену
			<b>Владеет</b>	Собеседование (УО-1). Групповая дискуссия (УО-4).	Вопросы к экзамену
2.	<b>Раздел III</b> Предшественники биосинтеза нуклеиновых кислот	ПК-5	<b>Знает</b>	Опрос перед началом лабораторных работ (УО-1). Проверка отчета по лабораторным работам (ИР-6)	Вопросы к экзамену.
			<b>Умеет</b>	Опрос перед началом лабораторных работ (УО-1).	Вопросы к

<b>Раздел IV РНК</b> <b>Раздел V Молекулярные основы биосинтеза белка в клетке</b> <b>Раздел VI Вирусы</b> Лабораторные работы № 1-4		Проверка отчета по лабораторным работам (ПР-6)	экзамену.
	<b>Владеет</b>	Опрос перед началом лабораторных работ (УО-1). Проверка отчета по лабораторным работам (ПР-6)	Вопросы к экзамену.

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Биоорганическая химия: учебное пособие / Д. Г. Кнорре, Т. С. Годовикова, С. Д. Мызина [и др.]. - Новосибирск.: Изд-во Новосибирского университета, 2011. - 480 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:679690&theme=FEFU>

2. Терентьева, Н.А. Химия и биохимия нуклеиновых кислот: учебное пособие для биологических, химических, медицинских специальностей вузов / Н. А. Терентьева, Л. Л. Терентьев, В. А. Рассказов. – Владивосток.: Дальнаука, 2011. - 268 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:661765&theme=FEFU>

3. Кольман, Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рем ; пер. с нем. Л. В. Козлова, Е. С. Левиной, П. Д. Решетова. – М.: БИНОМ, Лаб. знаний, 2012. - 469 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668199&theme=FEFU>

4. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 416 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970431887.html>

5. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям: учеб.пособие / под ред. Н.А. Тюкавкиной. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 168 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428214.html>

6. Биоорганическая химия: учебник / И.В. Романовский, В.В. Болтроеук, Л.Г. Гидранович и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов.знание, 2015. - 504 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=502950>

### Дополнительная литература

1. Овчинников, Ю. А. Биоорганическая химия / Ю. А. Овчинников. – М.: Просвещение, 1987. – 816с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:325131&theme=FEFU>

2. Практикум по биоорганической химии: учебное пособие / под ред. В. А. Стоника. – Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета, 2002. - 155с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:98770&theme=FEFU>

3. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии /под ред. : К. Уилсона, Дж. Уолкера ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. – М.: БИНОМ. Лаб. Знаний, 2012. - 848с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:705602&theme=FEFU>

4. Кнорре, Д. Г. Биологическая химия : учебник для вузов / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина. - М.: Высшая школа, 2003, - 479 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:3328&theme=FEFU>

5. Артемова, Э. К. Основы общей и биоорганической химии: учебное пособие для вузов / Э. К. Артемова, Е. В. Дмитриев. – М.: КноРус, 2011. - 247 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:698381&theme=FEFU>

6. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков. - М.: Дрофа, 2006. - 544 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:248553&theme=FEFU>

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/>
3. <http://www.chem.msu.su/>
4. <http://lib.e-science.ru/>
5. <http://elibrary.ru/>
6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
7. <http://molbiol.ru>
8. <http://www.xumuk.ru/>
9. <http://www.humbio.ru>
10. <http://znanium.com>
11. <http://www.nelbook.ru>

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины

Время, отведённое на самостоятельную работу, должно быть использовано

обучающимся планомерно в течение семестра.

Планирование – важнейшая черта человеческой деятельности. Для организации учебной деятельности эффективным вариантом является использование средств, напоминающих о стоящих перед вами задачах, и их последовательности выполнения. В роли таких средств могут быть ИТ-технологии (смартфоны, планшеты, компьютеры и т.п.), имеющие приложения/программы по организации распорядка дня/месяца/года и сигнализирующих о важных событиях, например, о выполнении заданий по дисциплине «Нуклеиновые кислоты».

Регулярность – первое условие поисков более эффективных способов работы. Рекомендуется выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине «Нуклеиновые кислоты», это позволит морально настроиться на выполнение поставленных задач, подготовиться к ним и выработать правила выполнения для них, например, сначала проработка материала лекций, чтение первоисточников, затем выделение и фиксирование основных идей. Рекомендуемое среднее время два часа на одно занятие.

### **Описание последовательности действий, обучающихся при изучении дисциплины**

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к практическим занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (собеседование, коллоквиумы и др.).

Освоение дисциплины включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы учебной дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов). В ней содержится перечень контрольных испытаний для всех разделов и тем, включая экзамен; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса дисциплины «Нуклеиновые кислоты».

2. Неотъемлемой составной частью освоения курса является посещение лекций и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебниками.

3. Регулярная подготовка к практическим занятиям и активная работа на них, включающая:

- повторение материала лекции по теме;
- знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной

литературы, с рекомендациями по подготовке к занятию;

- изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях;
- чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы;
- посещение консультаций с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к практическим занятиям.

4. Подготовка к экзамену (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины.

### **Рекомендации по работе с литературой**

Изучение дисциплины следует начинать с проработки тематического плана лекций, уделяя особое внимание структуре и содержанию темы и основных понятий. Изучение «сложных» тем следует начинать с составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между ними. Целесообразно прибегнуть к классификации материала, в частности при изучении тем, в которых присутствует большое количество незнакомых понятий, категорий, теорий, концепций, либо насыщенных информацией типологического характера.

При работе с литературой обязательно выписывать все выходные данные по каждому источнику. Можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц). Ищите аргументы «за» или «против» идеи автора.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Используйте основные установки при чтении научного текста:

1. информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Для работы с научными текстами применяйте следующие виды чтения:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
2. просмотрное – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;
5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Основным для студента является изучающее чтение – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в профессиональной области.

При работе с литературой можно использовать основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.
2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.
3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.
4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.
5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

## **Подготовка к коллоквиумам, групповым дискуссиям, собеседованию (опросу)**

При подготовке к сдаче коллоквиумов, групповым дискуссиям, собеседованию необходимо воспользоваться материалами лекций и рекомендованной литературой.

Изучая материал по литературным данным, следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы, в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода. Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения, и приводить аналогичные примеры самостоятельно. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебной книге полезно либо в тетради на специально отведенных полях, либо в документе, созданном на ноутбуке, планшете и др. информационном устройстве, дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, которые есть необходимость разобрать на консультации с преподавателем. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы при перечитывании материала они лучше запоминались.

### **Подготовка к лабораторным работам**

При подготовке к лабораторным работам просмотрите материалы лекций, рекомендованную литературу, а также методические рекомендации к лабораторным работам. В тетради для лабораторных работ опишите краткую теорию, цель и ход лабораторной работы. Выполните домашнее задание и ответьте на вопросы к лабораторной работе.

### **Подготовка к экзамену**

В процессе подготовки к экзамену, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к экзаменам. Для этого важны следующие моменты - соблюдение режима дня: сон не менее 8 часов в сутки; занятия заканчивать не позднее, чем за 2-3 часа до сна; прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом во время перерывов между занятиями. Наличие полных собственных конспектов лекций является необходимым условием успешной сдачи экзамена. Если пропущена какая-либо лекция, необходимо ее восстановить, обдумать, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к экзаменам вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и

обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

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

Для проведения лабораторных работ используются как приборная база ДВФУ, так ТИБОХ ДВО РАН.

Мультимедийная лекционная аудитория (экран проекционный SENSSCREEN ES-431150 150\* настенно-потолочный моторизированный, покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305\*229 , проектор BenQ MW 526 E). Химические лаборатории с вытяжными шкафами, водоснабжением, химической посудой, реактивами.

Аквадистиллятор электрический “PHS AQUA” 10, холодильник “Samsung”, коллектор фракций “BioRad - 2110”, ячейка для 2-D электрофореза Mini-Protean 2DCell BioRad, камера для вертикального электрофореза Mini-Protean Teatra Cell BioRad, вошер для планшета Wei Wash, центрифуга MiniSpin “Eppendorf”, ротационный испаритель “Hei-Var”, вакуумный концентратор ScanSpeed MiniVac Alpha, весы Ohaus AX224RU, , центрифуга “Sigma 2-16”, магнитная мешалка “Heidolph“ MR 30001, жидкостной хроматограф “Shimadzu A20”, pH-метр MP220 Mettler Toledo, автоматические пипетки. Спектральная техника: спектрофотометр UV-VIS RS, спектрофотометр автоматический PowerWave, КД спектрограф Chirascan plus (Applied Photophysics, Англия), спектрофлуориметр RF-5301 PC (Shimadzu, Япония), ИК-спектрометр HEWLETT PACKARD Series 1110 MSD; газовый хроматограф Shimadzu GC2010plus.

Для самостоятельной работы используется читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox.

Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C). Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Нуклеиновые кислоты»  
Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия  
профиль «Медицинская химия»  
Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2017**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Нуклеиновые кислоты»

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	2-14 неделя	Подготовка к коллоквиумам	30 часов	Опрос (УО-1). Коллоквиум (УО-2).
2.	2-14 неделя	Подготовка к выполнению лабораторных работ №№ 1-4, выполнение отчета по ним	15 часов	Опрос (УО-1). Принятие отчета о выполнении в ходе лабораторных работ экспериментального задания (ПР-6).
3.	15-17 неделя	Подготовка к экзамену	27 часов	Сдача экзамена.

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к практическим/лабораторным занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (опрос, коллоквиумы и др.).

Самостоятельная работа включает работу над разделами лекционного курса, изучение рекомендованной литературы, подготовку к практическим занятиям (работа с литературой, проработка тем лекционных занятий), подготовку к собеседованиям (УО-1), групповым дискуссиям (УО-4), коллоквиумам (УО-2), лабораторным работам (ПР-6) и к экзамену.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

При организации самостоятельной работы будут учитываться: уровень подготовки студента, полнота раскрытия темы, глубина понимания материала, способность студента оценить роль конкретной темы в системе научного мировоззрения. При беседе и при анализе работ, представленных другими студентами, отдельное внимание будет уделяться способности студента обсуждать и критически оценивать представленный материал, умению вести научную дискуссию.

### Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

#### Подготовка к коллоквиумам

При подготовке к коллоквиумам воспользуйтесь материалами лекций,

рекомендованной литературой и методическими пособиями. Используйте методические рекомендации для подготовки к практическим занятиям. Составьте план-конспект ответов на каждый вопрос коллоквиума.

Критерии оценивания коллоквиума:

Параметр	Баллы
<ul style="list-style-type: none"> <li>• соответствие теме,</li> <li>• адекватно и достаточно полно отражено содержание ответа,</li> <li>• полное ориентирование в проблеме вопроса,</li> <li>• умение точно и четко отвечать на дополнительные вопросы.</li> </ul>	100 – 86 (отлично)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• соответствие теме,</li> <li>• недостаточно полно отражено содержание ответа, требуются уточняющие вопросы,</li> <li>• умение точно и четко отвечать на дополнительные вопросы.</li> </ul>	85 – 76 (хорошо)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• соответствие теме,</li> <li>• недостаточно полно отражено содержание ответа, требуются уточняющие вопросы,</li> <li>• ответы на дополнительные вопросы не точные.</li> </ul>	75 – 61 (удовлетворительно)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• не соответствует теме,</li> <li>• не отражено содержание ответа,</li> <li>• требуются уточняющие вопросы,</li> <li>• ответы на дополнительные вопросы не верные.</li> </ul>	60-50 (неудовлетворительно)

### Подготовка к практическим занятиям

Самостоятельная работа студентов по подготовке к практическим занятиям включает в себя проработку тематического плана лекций, уделяя особое внимание структуре и содержанию темы и основных понятий. Изучение «сложных» тем следует начинать с составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между ними. Целесообразно прибегнуть к классификации материала, в частности при изучении тем, в которых присутствует большое количество незнакомых понятий, категорий, теорий, концепций.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом учесть рекомендации преподавателя. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Проработать конспект лекций;
2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу;
3. Ответить на вопросы плана практического занятия;

4. Составить план-конспект своего выступления по вопросам практического занятия;

5. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

### **Занятие 1. Вопросы для обсуждения**

1. На чем основана классификация нуклеиновых кислот
2. Структура, свойства азотистых оснований и углеводных компонентов.
3. Химические реакции, в которых участвуют компоненты нуклеиновых кислот, нуклеозиды и нуклеотиды
4. Структура, и свойства ДНК
5. Первичная структура нуклеиновых кислот
6. Вторичная структура ДНК, типы взаимодействий, стабилизирующие спираль
7. Конформация полинуклеотидной цепи. Параметры спирали ДНК
8. Полиморфизм спиралей, А-, В-, С-, D- Z-ДНК.
9. Конформационные переходы двойной спирали
10. Третичная структура ДНК
11. Плавление двойной спирали
12. Нуклеотидный состав ДНК
13. Сателлитная ДНК

### **Занятия 2, 3. Вопросы для обсуждения**

1. Генетическая функции ДНК
2. Как протекает репликация ДНК? (Полуконсервативный механизм. Точки начала репликации. Скорость репликации. Репликоны Потребность в праймерах. Терминация репликации)
3. Непрерывный и прерывистый синтез цепей ДНК при репликации
4. Основные этапы репликации ДНК (Инициация, Элонгация, Терминация)
5. Ферменты и белки, участвующие в репликации (ДНК-полимеразы, Топоизомеразы, ДНК-хеликазы, SSB-белки Нуклеазы, ДНК-лигазы)
6. Репликативный комплекс E. coli
7. Реплисома эукариот, ее основные компоненты
8. Репликация линейных геномов вирусных ДНК, ДНК бактерий
9. Репликация теломерных участков эукариотических хромосом. (Теломеры. Теломераза)
10. Механизмы репарации поврежденной ДНК
11. Фотореактивация
12. Эксцизионная репарация ДНК путем удаления поврежденных азотистых оснований (BER) и путем удаления нуклеотидов (NER).
13. Репарация ошибочно спаренных нуклеотидов (mismatchrepair)

14. Рекомбинационная репарация
15. SOS-репарация

#### **Занятие 4. Вопросы для обсуждения**

1. Пути биосинтеза предшественников
2. Биосинтез пиримидиновых и пуриновых нуклеотидов *denovo*
3. Реакции биосинтеза
4. Превращение 5'-NMP в 5'-NDP и 5'-NTP
5. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов

#### **Занятия 5, 6. Вопросы для обсуждения**

1. Виды РНК (Транспортные.Рибосомные. Матричные. Гетерогенная ядерная РНК. Минорные РНК)
2. Функции РНК (канонические и неканонические)
3. Концепция «Мир РНК» (в каких процессах принимает участие РНК и функции каких биополимеров она способна выполнять?)
4. Реакция полимеризации и РНК-полимеразы
5. Этапы транскрипции (Инициация Элонгация Терминация)
6. Процессинг мРНК, рРНК, тРНК
7. Виды процессинга РНК (Кэпирование, Полиаденилирование, Сплайсинг, Редактирование)
8. Особенности биосинтеза dTTP
9. Дополнительный (*salvage*) путь биосинтеза нуклеотидов
10. Распад пуриновых и пиримидиновых нуклеозидов
11. Субстратоподобные ингибиторы *in vitro*
12. Субстратоподобные ингибиторы *in vivo*
13. Ингибиторы с разнообразными механизмами действия
14. Какие модификации оснований, углеводного остатка, трифосфатной группировки приводят к появлению ингибиторных свойств?

#### **Занятия 7, 8. Вопросы для обсуждения**

1. Генетический код и зависимость между генами и белками
2. Биосинтез белка рибосомами
3. Роль тРНК
4. Структура и функционирование рибосом
5. Этапы трансляции (Инициация Элонгация Терминация и освобождение полипептида и диссоциация рибосомы)
6. Принципы функционирования рибосомы, разделение генетической и энзиматической функций между субчастицами)

#### **Занятие 9. Вопросы для обсуждения**

1. Что представляют собой вирусы?
2. Состав, размеры и форма вирусных частиц

3. Типы взаимодействия с клеткой
4. Особенности жизненного цикла вирусов
5. Репродукция ДНК-содержащих вирусов (Вирусы с одноцепочечной или двуцепочечной ДНК, кольцевой или линейной)
6. Репродукция РНК-содержащих вирусов
7. (+)РНК-вирусы
8. (-)РНК-вирусы
9. (±)РНК-вирусы
10. Ретровирусы
11. Гепаднавирусы
12. Стратегия борьбы с вирусами. Противовирусные препараты

### **Подготовка к лабораторным работам**

Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам включает в себя: проработку и анализ теоретического материала, составление плана выполнения лабораторной работы, описание проделанной работы (тексты, таблицы, схемы и т.п.).

Любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирования эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных.

Для подготовки к лабораторным работам необходимо составлять конспект предстоящей лабораторной работы, которую предстоит выполнить.

Конспект представляет собой краткую письменную запись содержания лабораторной работы, предназначенную для последующего восстановления информации с различной степенью полноты. Как и любой другой конспект, конспект лабораторной работы должен удовлетворять следующим требованиям: систематичность, логичность, связность текста. Если в целом записи не отражают логики полного текста, если между отдельными частями записей нет смысловой связи, то такие выдержки не представляют никакой информационной ценности при выполнении работ, то есть конспектом как таковым не является. В конспект включаются не только основные положения, но и доводы, их обосновывающие, конкретные факты и примеры, но без их подробного описания.

Ценность конспекта состоит в том, что студент волен вести записи так, как ему удобно. То есть не существует строго регламентированной последовательности как таковой, однако при этом существуют определенные способы ведения конспектов с соблюдением последовательности.

Конспект можно составить в виде кратких выдержек, или в виде сводных

таблиц, куда можно включить все необходимые заметки. Наглядные и удобные конспекты, составляемые самостоятельно являются неотъемлемой частью подготовки к лабораторному занятию.

### **Лабораторная работа № 1.**

#### **Задание на дом:**

Просмотреть материал лекций, монографии, научные статьи, методическое пособие к лабораторным занятиям;

Методы идентификации ДНК и компонентов нуклеиновых кислот с помощью качественных и количественных реакций

Предложить оптимальный метод для определения ДНК

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Какие методы чаще всего применяются для определения ДНК и ее компонентов?
2. В чем преимущество и в чем недостатки цветных реакций определения?

### **Лабораторная работа № 2.**

#### **Задание на дом:**

Просмотреть материал лекций, монографии, научные статьи, методическое пособие к лабораторным занятиям;

Подобрать условия для выделения ДНК из молок лососевых рыб.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. В чем принципы метода выделения ДНК?
2. Какие методы используют для выделения ДНК из разных объектов?

### **Лабораторная работа № 3.**

#### **Задание на дом:**

Просмотреть материал лекций, монографии, научные статьи, методическое пособие к лабораторным занятиям;

Освоение методов количественного определения ДНК, РНК и кислоторастворимых продуктов в клетках

Подготовиться к проведению определения содержания нуклеиновых кислот в клетках;

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. На чем основано дифференциальное определение ДНК и РНК?
2. Как определить содержание ДНК и РНК в биологических объектах?

### **Лабораторная работа № 4.**

#### **Задание на дом:**

Просмотреть материал лекций, монографии, научные статьи, методическое пособие к лабораторным занятиям;

Научиться готовить агарозные гели.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Как проводится электрофорез нуклеиновых кислот?
2. Как разделяются различные формы ДНК?

### **Структура письменных отчетов**

Отчеты по работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе список литературы и анализ этой научной литературы, собственные заключения и т.д.

Структурно отчет по самостоятельной работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

- *Титульный лист* – обязательная компонента отчета, первая страница отчета;
- *Исходные данные к выполнению заданий* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание и т.д.);
- *Основная часть* – материалы выполнения заданий разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т.д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий в форме отглагольных существительных;

- *Выводы* – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе;
- *Список научной литературы* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии по ГОСТ 7.32-2001).

### **Оформление письменных отчетов**

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении письменных отчетов:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы);
- набор и оформление математических выражений (формул);

- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники цитирования.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- интервал межстрочный – полуторный;
- шрифт – TimesNewRoman;
- размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
- выравнивание текста – «по ширине»;
- поля страницы -левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;
- нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т.д.).
- режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все *приложения* включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы.**

*Оценка самостоятельных работ* проводится по следующим критериям.

Полнота и качество выполненных заданий;

Теоретическое обоснование полученного результата;

Качество оформления отчета, использование правил и стандартов оформления текстовых и электронных документов;

Отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием темы.

*Оценивается также следующее.*

Определены цели и задачи работы;

Выбраны метод и средства проведения работы;

Определена структура работы;

Продуман и опробирован демонстрационный материал;

Правильно оформлен документ.

### **Критерии оценивания лабораторных работ**

• 100-85 баллов - работа выполнена правильно, с соблюдением необходимой последовательности, оборудование и объекты подобраны самостоятельно. Требования техники безопасности полностью соблюдены. Цель и выводы сформулированы полностью, в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки.

• 84-76 баллов - работа выполнена в правильной последовательности, но допущены 1-2 несущественные ошибки в работе. Требования техники безопасности соблюдены. Цель и выводы сформулированы, допущены небольшие неточности в описании результатов работы.

• 75-61 балл - в ходе проведения работы допущены ошибки, имеются затруднения при интерпретации полученных результатов, сложности при применении полученных знаний в практической деятельности.

• 60-50 баллов – не способен самостоятельно выполнить работу, результаты работы не позволяют сделать правильный вывод, умения делать выводы, логически и грамотно описывать наблюдения отсутствуют

### **Критерии оценивания устных ответов**

• 100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов, происходящих с участием нуклеиновых кислот, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; студент владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения. Ответы аргументированы, проиллюстрированы примерами. Показано свободное владение монологической речью. Ответ логичен и последователен.

• 85-76 - баллов - показаны прочные знания основных процессов с участием нуклеиновых кислот, тема раскрыта полностью. Студент владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры. Владеет монологической речью. Допущены одна - две неточности в ответе.

• 75-61 - балл - показано знание основных процессов с участием нуклеиновых кислот, однако информация, содержащаяся в ответе не достаточно глубокая и полная. Навыки анализа явлений, умения давать аргументированные ответы и приводить примеры сформированы недостаточно. Ответ содержит несколько ошибок. Студент не способен привести пример развития ситуации или проследить связь с другими аспектами изучаемой области. Недостаточно свободно владеет монологической речью, логичностью и последовательностью ответа.

• 60-50 баллов - тема ответа не раскрыта, обнаружено незнание процессов изучаемой предметной области, основных вопросов теории. Навыки анализа явлений, процессов отсутствуют. Отсутствуют логичность и последовательность изложения материала.

### **Критерии оценивания коллоквиума:**

#### **Оценка "Отлично"**

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

#### **Оценка "Хорошо"**

- 1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".
5. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

#### **Оценка "Удовлетворительно"**

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).
2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

#### **Оценка "Неудовлетворительно"**

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.
2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

### **Критерии выставления оценки на экзамене:**

**Оценка «отлично»**- выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и

логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.

**Оценка «хорошо»**- выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

**Оценка «удовлетворительно»**- выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

**Оценка «неудовлетворительно»**- выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Нуклеиновые кислоты»**  
**Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**  
**специализация «Медицинская химия»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2017**

# I. Паспорт оценочных средств по дисциплине «Нуклеиновые кислоты»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
Способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4)	Знает	Основные разделы неорганической, аналитической, физической, органической, биоорганической химии и биохимии
	Умеет	Использовать свои знания в области химии и биохимии нуклеиновых кислот при обсуждении полученных результатов
	Владеет	Способностью к получению знаний о современном состоянии науки в области химии и биохимии нуклеиновых.
Способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5)	Знает	Современные научные методы и основные базы данных для получения информации области химии нуклеиновых кислот
	Умеет	Анализировать фундаментальные проблемы в области изучения нуклеиновых кислот. Формулировать задачи в области химии нуклеиновых кислот.
	Владеет	Способностью планирования и разработки экспериментов в области химии нуклеиновых кислот Способностью порождать новые идеи и решать задачи в области химии нуклеиновых кислот.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1.	<b>Раздел I.</b> Структура нуклеиновых кислот и их компонентов <b>Раздел II.</b> Репликация и репарация ДНК	ПК-4	<b>Знает</b>	Собеседование (УО-1). Коллоквиум (УО-2) Групповая дискуссия (УО-4).	Вопросы к экзамену
			<b>Умеет</b>	Собеседование (УО-1). Коллоквиум (УО-2) Групповая дискуссия (УО-4).	Вопросы к экзамену
			<b>Владеет</b>	Собеседование (УО-1). Групповая дискуссия (УО-4).	Вопросы к экзамену
2.	<b>Раздел III</b> Предшественники биосинтеза нуклеиновых кислот <b>Раздел IV</b> РНК <b>Раздел V</b> Молекулярные основы биосинтеза белка в клетке	ПК-5	<b>Знает</b>	Опрос перед началом лабораторных работ (УО-1). Проверка отчета по лабораторным работам (ПР-6)	Вопросы к экзамену.
			<b>Умеет</b>	Опрос перед началом лабораторных работ (УО-1). Проверка отчета по лабораторным работам (ПР-6)	Вопросы к экзамену.

Раздел VI Вирусы Лабораторные работы № 1-4		Владеет	Опрос перед началом лабораторных работ (УО-1). Проверка отчета по лабораторным работам (ПР-6)	Вопросы к экзамену.
---	--	---------	--	---------------------

## II. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Нуклеиновые кислоты»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
Способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4)	Знает	Основные разделы неорганической, аналитической, физической, органической, биоорганической химии и биохимии	Знание основных определений, терминов, понятий и формулировок законов неорганической, аналитической, физической, органической, биоорганической химии и биохимии	Способность сформулировать и раскрыть суть основных законов химических дисциплин
	умеет	Использовать свои знания в области химии и биохимии нуклеиновых кислот при обсуждении полученных результатов	Умение применять знания в области химии и биохимии нуклеиновых кислот для интерпретации результатов эксперимента.	Способность использовать теоретические знания в области химии и биохимии нуклеиновых кислот для анализа полученных результатов.
	владеет	Способностью к получению знаний о современном состоянии науки в области химии и биохимии нуклеиновых кислот.	Владение современными теоретическими знаниями в области нуклеиновых кислот, необходимыми для анализа полученных результатов.	Способность применять знания в области химии и биохимии нуклеиновых кислот для анализа полученных результатов, формулировки обоснованных выводов и предложений.
Способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для	знает	Теоретические основы методов регистрации и обработки результатов	Знание теоретических основ методов регистрации и обработки результатов химических экспериментов	Способность применять различные методы регистрации и обработки результатов химических экспериментов
	умеет	Использовать методы	Использование различных методов	Способность использовать

решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5)		регистрации и обработки результатов химических экспериментов с нуклеиновыми кислотами	регистрации и обработки результатов химических экспериментов с нуклеиновыми кислотами	различные методы регистрации и обработки результатов химических экспериментов с нуклеиновыми кислотами
	владеет	Способностью обрабатывать и анализировать получаемые в ходе проведения экспериментальных работ в области исследований нуклеиновых кислот результаты и формулировать выводы.	Использование современных методов обработки и анализа результатов экспериментальных работ в области исследований нуклеиновых кислот	Способность аргументировано сделать выбор оптимальных методов для решения экспериментальных задач при исследованиях нуклеиновых кислот и обработке и анализе полученных результатов

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины «Нуклеиновые кислоты»**

#### **Промежуточная аттестация студентов.**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Нуклеиновые кислоты» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Проводится в виде экзамена. Экзамен проводится в устной форме: устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

#### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

##### **Перечень вопросов для экзамена**

1. Основания, нуклеозиды, нуклеотиды, их структура, конформация и свойства.
2. Терминация репликации.
3. Принципы функционирования рибосом.
4. Первичная структура ДНК.
5. РНК-полимеразы прокариот и эукариот
6. Сопряжение транскрипции и трансляции у прокариот
7. Структура РНК.
8. Эксцизионная репарация, ее типы.
9. Основные этапы трансляции.

10. Полиморфизм спиралей ДНК
11. Транскрипция, этапы процесса
12. т-РНК – адапторная молекула в синтезе белка.
13. Пространственная структура нуклеиновых кислот.
14. Репарация ошибочно включенных нуклеотидов.
15. функции большой субчастицы рибосомы
16. Нековалентные взаимодействия в нуклеиновых кислотах.
17. Свойства и функции ДНК-полимераз *E.coli* и эукариот.
18. Функции малой субчастицы рибосомы
19. Эукариотические хромосомы.
20. Инициация трансляции
21. Стратегия репликации РНК-содержащих вирусов
22. Генетический код, его характеристики
23. Неканонические функции РНК
24. Репликативный комплекс *E.coli*, ферменты и белковые факторы, их функции.
25. Сателлитная ДНК.
26. функции РНК
27. Реплисома эукариот, ее основные компоненты.
28. Субстратоподобные ингибиторы биосинтеза ДНК *in vitro*.
29. Теломеры, теломеразы
30. Образование мРНК у эукариот, сплайсинг
31. Конформации фуранозного цикла и азотсодержащего гетероцикла в нуклеозидах.
32. Экзизионная репарация, ее типы
33. Этап элонгации трансляции
34. Субстратоподобные ингибиторы биосинтеза ДНК *in vivo*
35. Процессинг РНК.
36. Терминация трансляции
37. Репликация ДНК-содержащих вирусов.
38. Пространственная структура РНК
39. Рибосомы. Эпицикл трансляции
40. Пути синтеза пуриновых нуклеотидов *de novo*.
41. Сопряжение транскрипции и трансляции у прокариот
42. Дополнительные белки репликации, их функции
43. Пути синтеза пиримидиновых нуклеотидов *de novo*.
44. Праймирование, ферменты участвующие в этом процессе у про- и эукариот.
45. Основные этапы трансляции.

46. Вспомогательный (salvage) путь биосинтеза предшественников
47. Общие представления о репликации ДНК.
48. Ретровирусы

**Образцы экзаменационных билетов**  
**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ**  
**ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
**Школа естественных наук**  
ООП 04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия  
специализация «Медицинская химия»  
Дисциплина «Нуклеиновые кислоты»  
Форма обучения очная  
Семестр 7 \_\_\_\_\_ учебного года  
Реализующая кафедра: Биоорганической химии и биотехнологии

**Экзаменационный билет № 1**

1. Основания, нуклеозиды, нуклеотиды, их структура, конформация и свойства.
2. Терминация репликации.
3. Принципы функционирования рибосом.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

М.П. (школы)

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ**  
**ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
**Школа естественных наук**

ООП 04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия  
специализация «Медицинская химия»  
Дисциплина «Нуклеиновые кислоты»  
Форма обучения очная

Семестр 7 \_\_\_\_\_ учебного года

Реализующая кафедра: Биоорганической химии и биотехнологии

### Экзаменационный билет № 2

1. Первичная структура ДНК.
2. РНК-полимеразы прокариот и эукариот
3. Сопряжение транскрипции и трансляции у прокариот

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

М.П. (школы)

### Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Нуклеиновые кислоты»

#### Оценка «Отлично»

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

#### Оценка «Хорошо»

- 1, 2, 3, 4 – аналогично отметке «Отлично».
5. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась «шероховатость» в изложении материала.

#### Оценка «Удовлетворительно»

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).
2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

#### Оценка «Неудовлетворительно»

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.
2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Нуклеиновые кислоты» проводится в соответствии

слокальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Нуклеиновые кислоты» проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, коллоквиума) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется преподавателем. Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (подготовленность к занятиям, активность на занятиях, посещаемость всех видов занятий по дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками;
- результаты самостоятельной работы.

### **Характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам**

#### **Перечень оценочных средств (ОС)**

##### **I. Устный опрос**

1. Собеседование (УО-1) (Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.) - Вопросы по темам/разделам дисциплины.

2. Коллоквиум (УО-2) (Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.)- Вопросы по темам/разделам дисциплины.

3. Групповая дискуссия (УО-4) (Групповая дискуссия – рассмотрение, анализ различных позиций, точек зрения ученых на содержание той или иной проблемы, концепции выбора путей практической реализации стоящих перед обучающимися задач.) - Тема, вопросы для обсуждения. Задания для подготовки.

##### **II. Письменные работы**

Лабораторная работа (ПР -6).(Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу). Лабораторные работы представлены в соответствующем разделе.

#### **Оценочные средства для текущей аттестации**

##### **Вопросы собеседований при проверке подготовки к лабораторным работам**

1. Что представляют собой нуклеиновые кислоты, каковы их структурные компоненты?
2. Чем отличаются ДНК и РНК? Виды РНК.
3. Что представляют собой моно-, ди-, и трифосфаты нуклеозидов? Каковы продукты их гидролиза?
4. Качественные реакции на составные части нуклеиновых кислот.
5. Как соединяются между собой моноклеотиды в молекулах нуклеиновых кислот?
6. Основные принципы электрофореза.
7. Основные компоненты для проведения электрофореза нуклеиновых кислот в агарозном геле.
8. Опишите методы количественного определения НК.
9. На чем основаны методы количественного определения НК?
10. Какие продукты получаются при щелочном гидролизе ДНК и РНК?
11. Какие продукты получаются при кислотном гидролизе НК?
12. Какие продукты получаются при ферментативном гидролизе НК?
13. Какие матричные синтезы Вам известны?
14. Основные этапы и принципы репликации. Репликационная вилка.
15. Основные этапы и принципы транскрипции.
16. Основные этапы и принципы трансляции.

### **Вопросы к коллоквиуму 1. Структура нуклеиновых кислот и их компонентов**

1. На чем основана классификация нуклеиновых кислот
2. Структура, свойства азотистых оснований и углеводных компонентов.
3. Химические реакции, в которых участвуют компоненты нуклеиновых кислот, нуклеозиды и нуклеотиды
4. Структура, и свойства ДНК
5. Первичная структура нуклеиновых кислот
6. Вторичная структура ДНК, типы взаимодействий, стабилизирующие спираль
7. Конформация полинуклеотидной цепи. Параметры спирали ДНК
8. Полиморфизм спиралей, А-, В-, С-, D- и Z-ДНК.
9. Конформационные переходы двойной спирали
10. Третичная структура ДНК
11. Плавление двойной спирали
12. Нуклеотидный состав ДНК
13. Сателлитная ДНК

## **Вопросы к коллоквиуму 2. Репликация и репарация ДНК**

1. Генетическая функции ДНК
2. Как протекает репликация ДНК? (Полуконсервативный механизм. Точки начала репликации. Скорость репликации. Репликоны. Потребность в праймерах. Терминация репликации)
3. Непрерывный и прерывистый синтез цепей ДНК при репликации
4. Основные этапы репликации ДНК (Инициация, Элонгация, Терминация)
5. Ферменты и белки, участвующие в репликации (ДНК-полимеразы, Топоизомеразы, ДНК-хеликазы, SSB-белки, Нуклеазы, ДНК-лигазы)
6. Репликативный комплекс *E. coli*
7. Реплисома эукариот, ее основные компоненты
8. Репликация линейных геномов вирусных ДНК, ДНК бактерий
9. Репликация теломерных участков эукариотических хромосом (Теломеры. Теломераза)
10. Механизмы репарации поврежденной ДНК
11. Фотореактивация
12. Эксцизионная репарация ДНК путем удаления поврежденных азотистых оснований (BER) и путем удаления нуклеотидов (NER).
13. Репарация ошибочно спаренных нуклеотидов (mismatch repair)
  1. Рекомбинационная репарация
  2. SOS-репарация

## **Вопросы к коллоквиуму 3. Предшественники биосинтеза нуклеиновых кислот и Ингибиторы биосинтеза ДНК**

1. Пути биосинтеза предшественников
2. Биосинтез пиримидиновых и пуриновых нуклеотидов *denovo*
3. Реакции биосинтеза
4. Превращение 5'-NMP в 5'-NDP и 5'-NTP
5. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов
6. Особенности биосинтеза dTTP
7. Дополнительный (salvage) путь биосинтеза нуклеотидов
8. Распад пуриновых и пиримидиновых нуклеозидов
9. Субстратоподобные ингибиторы *in vitro*
10. Субстратоподобные ингибиторы *in vivo*
11. Ингибиторы с разнообразными механизмами действия
12. Какие модификации оснований, углеводного остатка, трифосфатной группировки приводят к появлению ингибиторных свойств?

## **Вопросы к коллоквиуму 4. РНК**

1. Виды РНК (Транспортные.Рибосомные. Матричные. Гетерогенная ядерная РНК. Минорные РНК)
2. Функции РНК (канонические и неканонические)
3. Концепция «Мир РНК» (в каких процессах принимает участие РНК и функции каких биополимеров она способна выполнять?)
4. Реакция полимеризации и РНК-полимеразы
5. Этапы транскрипции (Инициация Элонгация Терминация)
6. Процессинг мРНК, рРНК, тРНК
7. Виды процессинга РНК  
(КэпированиеПолиаденилированиеСплайсингРедактирование)

#### **Вопросы к коллоквиуму 5. Биосинтез белка**

1. Генетический код и зависимость между генами и белками
2. Биосинтез белка рибосомами
3. Роль тРНК
4. Структура и функционирование рибосом
5. Этапы трансляции (Инициация Элонгация Терминация и освобождение полипептида и диссоциация рибосомы)
6. Принципы функционирования рибосомы, разделение генетической и энзиматической функций между субчастицами)

#### **Вопросы к коллоквиуму 6. Вирусы**

1. Что представляют собой вирусы?
2. Состав, размеры и форма вирусных частиц
3. Типы взаимодействия с клеткой
4. Особенности жизненного цикла вирусов
5. Репродукция ДНК-содержащих вирусов (Вирусы с одноцепочечной или двуцепочечной ДНК, кольцевой или линейной)
6. Репродукция РНК-содержащих вирусов
7. (+)РНК-вирусы
8. (-)РНК-вирусы
9. (±)РНК-вирусы
10. Ретроидные вирусы
11. Ретровирусы
12. Гепаднавирусы
13. Стратегия борьбы с вирусами. Противовирусные препараты

#### **Критерий оценки (устный ответ)**

**100-85 баллов** - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять

сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

**85-76 - баллов** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**75-61 - балл** - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

**60-50 баллов** - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### **Критерии оценки лабораторной работы:**

**100-86 баллов** - выставляется студенту, если студент составил конспект предстоящей лабораторной работы; знает законы, которые лежат в основе явлений рассматриваемых в работе, формулы, описывающие данные законы; имеет четкое представление, что и каким способом будет измеряться, как устроена и работает установка; какие прямые и косвенные измерения проводятся в данной работе, как будут рассчитываться погрешности. Студент отвечает правильно на вопросы преподавателя. Измерения проведены самостоятельно. Правильно заполнены таблицы. После выполнения работы может показать, как проводились измерения и при необходимости их

повторить. Работа выполнена в полном объеме, фактических ошибок, связанных с пониманием темы, нет; работа оформлена правильно.

**85-76 - баллов** - выставляется студенту, если студент составил конспект предстоящей лабораторной работы; знает законы, которые лежат в основе явлений рассматриваемых в работе, формулы, описывающие данные законы; имеет четкое представление, что и каким способом будет измеряться, как устроена и работает установка; какие прямые и косвенные измерения проводятся в данной работе, как будут рассчитываться погрешности. Были допущены 1-2 ошибки при самостоятельном проведении измерений. Значения занесены в таблицы с ошибками. Работа выполнена в полном объеме, допущено не более 1 ошибки при ответе на дополнительные вопросы преподавателя; работа оформлена правильно.

**75-61 балл** - студент составил конспект предстоящей лабораторной работы; знает законы, которые лежат в основе явлений рассматриваемых в работе, формулы, описывающие данные законы; имеет представление, что и каким способом будет измеряться. При самостоятельном проведении измерений было допущено не более 3 ошибок. Значения занесены в таблицы с ошибками. Работа выполнена в полном объеме, сделаны верные выводы, допущено не более 2 ошибок при ответе на дополнительные вопросы преподавателя. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по дисциплине «Нуклеиновые кислоты»**  
**Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**  
**специализация «Медицинская химия»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2017**

Терентьева Н.А., Терентьев Л.Л., Рассказов В.А

**Химия и биохимия нуклеиновых кислот.**

Учебное пособие

Рекомендовано Дальневосточным региональным учебно-методическим центром в качестве учебного пособия для студентов, аспирантов биологических, химических, медицинских специальностей ВУЗов региона

**Рецензенты:** д.б.н., проф., чл.-корр. РАНВ.В.Михайлов

К.х.н. В.В. Сова

Ответственный редактор: академик В.А Стоник

Владивосток: Изд-во «Дальнаука», 2011.- 268 с.