

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина»
(АГГПУ им. В.М. Шукшина)

Естественно-географический факультет

Утверждаю:
Начальник учебно-методического
управления


М.В. Довыдова
« 01 » сентября 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.ОД.11 МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

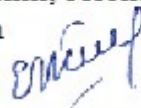
Направление подготовки: **44.03.05 Педагогическое образование**

Профили подготовки: **Биология и Химия**

Квалификация: **Бакалавр**

Форма обучения: **Очная**

Составитель:
ст. преподаватель кафедры естественнонаучных
дисциплин, безопасности жизнедеятельности и
туризма



Е.А. Еремеев


Бийск 2017

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (утвержден 09.02.2016 г. №91) учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (профили подготовки Биология и География), утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «АГГПУ им. В.М. Шукшина» от 15 марта 2016 года протокол № 11/1).

Распределение по семестрам

Номер семест-ра	Учебные занятия						СРС	Число курсовых проектов (работ), расчет. заданий	Форма итоговой аттестации (зачет, экзамен)
	общий объем ч/з.ед.	в том числе							
		аудиторные							
		всего	из них						
лекции	лабор.		практ.	КСР					
7	72/2	30/0.9	12	-	18	-	42/1.1	-	зачет

Программа обсуждена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин, безопасности жизнедеятельности и туризма. Протокол №1 от «01» сентября 2017 г.

Заведующий кафедрой  В.М. Важов

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является формирование систематизированных знаний в области молекулярной биологии.

Задачи дисциплины:

- знать методы молекулярной биологии;
- иметь представление об основах генетической инженерии: рестрикционный анализ, клонирование, гибридизация, определение нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК;
- знать химический синтез генов;
- ознакомить со структурой геномов про- и эукариот.
- представлять функцию гомеостатических генов. Неядерные геномы.
- Знать механизм программируемой клеточной гибели.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Молекулярная биология» относится к вариативной (профильной) части цикла обязательных дисциплин.

К входным знаниям относятся знания в области общей, органической и биологической химии, представлений о химических и биологических процессах и явлениях, естественнонаучная картина мира. Дисциплина является основой для изучения таких областей знания как биотехнология, нанобиотехнология.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности бакалавров:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

Профильной для данной дисциплины является педагогическая профессиональная деятельность бакалавров. Дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности:

в области педагогической деятельности:

– изучение возможностей, потребностей, достижений учащихся в области образования и проектирование на основе полученных результатов индивидуальных маршрутов их обучения, воспитания, развития;

– организация обучения и воспитания в сфере образования с использованием технологий, соответствующих возрастным особенностям учащихся, и отражающих специфику предметной области;

– организация взаимодействия с общественными и образовательными организациями, детскими коллективами и родителями для решения задач в профессиональной деятельности;

– использование возможностей образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе с использованием информационных технологий;

– осуществление профессионального самообразования и личностного роста, проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Для освоения дисциплины «Молекулярной биологии», обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения «Зоологии», «Ботаники», «Генетики», «Анатомии и физиологии человека», «Цитологии» и «Общей экологии»:

- строение биологических систем различных уровней;
- процессы жизнедеятельности биологических систем (организмов);

- современные представления о молекулярных механизмах трансляции;
- митоз как основа бесполого размножения;
- мейотическая конформация ДНК;
- экспрессия генов;
- ультраструктура пластид и митохондрий;
- строение генеративных органов растений (гинецея и андроцея);
- механизмы гаметогенеза и спорогенеза;
- закономерности влияния факторов (элементов) среды на биологические системы.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения генетики, теории эволюции и биотехнологии, прохождения полевой и педагогической практик, подготовки к взаимодействию с родителями для решения задач в профессиональной деятельности.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- владеет основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и явлений (СК-1);
- способен объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека (СК-3);
- способен ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира, молекулярных основах наследственности, изменчивости и методах генетического анализа (СК-4);

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- современные проблемы молекулярной биологии; состояние и перспективы ее развития;
- способы создания и совершенствования методов молекулярной биологии, возможности использования с позиций современной науки;

уметь:

- применять научные знания в области биологической технологии в учебной и профессиональной деятельности;
- осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современного естествознания;

владеть:

- простейшими молекулярными методами исследования и постановкой эксперимента.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	
Аудиторные занятия (всего)	30	30	
В том числе:			
Лекции (Л)	12	12	
Практические занятия (ПЗ)	18	18	
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа (всего)	42	42	
В том числе:			
Контрольные работы (тесты)	6	6	
Реферат	12	12	

Учебный проект	12	12	
Подготовка к семинарским и практическим занятиям	12	12	
Консультации			
Вид промежуточной аттестации: зачет			
Общая трудоемкость	часы	72	72
	зачетные единицы	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Предмет и методы молекулярной биологии	<p>Молекулярная биология – наука об особенностях строения и свойств молекул, обеспечивающих существование биологической формы движения материи.</p> <p>История возникновения и развития молекулярной биологии</p> <p>Роль биохимии, цитологии и генетики в становлении молекулярной биологии как новой составляющей современной биологии, занимающейся изучением жизни на молекулярном уровне.</p> <p>Методы молекулярной биологии (физические, химические, биологические и биохимические методы).</p> <p><i>(Лекция-визуализация)</i></p>
2	ДНК и РНК. Функционально-конформационная организация нуклеиновых кислот. Строение. Типы РНК. Репликация. Репарация	<p>ДНК и РНК. Функционально-конформационная организация нуклеиновых кислот. Создание биспиральной модели молекулы ДНК (Дж. Уотсон и Ф. Крик) и открытие принципа комплементарности – революционные события в современной биологии. Экзоны и интроны в генах эукариот. ДНК. Первичная структура ДНК. Уникальные и повторяющиеся последовательности ДНК. Расшифровка генетического кода. Химический синтез гена.</p> <p>Основные принципы репликации. Особенности репликации у про- и эукариот. Однонаправленная и двунаправленная репликация. Репликоны. Особенности структуры и функций ДНК митохондрий и хлоропластов. <i>Репарация: прямая, эксцизионная репарация, SOS – система.</i> Ферменты репарации. Виды повреждений ДНК и факторы окружающей среды, их вызывающие. Механизмы коррекции ошибок репликации и их биологическое значение ДНК.</p> <p><i>(Лекция-визуализация)</i></p>
3	Трансляция (синтез белка) на рибосомах	<p>Трансляция – биосинтез белка на рибосомах. РНК. Первичная структура РНК. Определение нуклеотидной последовательности РНК химическими и биохимическими методами. Современные представления о структуре тРНК, рРНК, Инициация, элонгация и терминация. Строение рибосом. Седиментация. Единица седиментации. Опероны бактерий, механизмы их репрессии и депрессии. Особенности транскрипции у эукариот. Разнообразие белков-регуляторов транскрипции у эукариот и их значение для функционирования промоторов, терминаторов, энхансеров и других контролируемых элементов эукариотических геномов</p>
4	Геномный уровень	<p>Геном. Химическая организация гена. Мультигенные</p>

	организации наследственного материала	семейства (глобиновые гены) и уникальные гены (гены, кодирующие интерфероны). Хромосомы. Отличия структуры геномов про- и эукариот. ДНК-содержащие вирусы и фаги (бактериофаг T ₄ , фаги сигмаX174 и M13, вирус SV-40, аденовирусы, вирус оспы). Транспозоны и ретротранспозоны.
5	Внеядерная наследственная информация: ДНК пластид и митохондрий	<i>ДНК пластид и митохондрий.</i> Понятия «плазмон» и «плазмоген». Белоксинтезирующий аппарат хлоропластов. Митохондрии и их геном. Особенности передачи генетической информации в явлениях трансформации и трансдукции.
6	Экспрессия генов	<i>Регуляция активности генов.</i> Роль негенетических факторов в регуляции генной активности. Транскрипция. Инициация, элонгация и терминация транскрипции. Опероны бактерий, механизмы их репрессии и депрессии. Негативный и позитивный контроль экспрессии генов. Регуляция экспрессии генов у прокариот и у эукариот. Контроль на всех уровнях трансляции. Роль МГЭ (мобильных элементов) в регуляции активности генов и эволюции генома. Разнообразие белков-регуляторов транскрипции у эукариот и их значение для функционирования промоторов, терминаторов, энхансеров и других контролирующих элементов эукариотических геномов. <i>(Лекция-дебаты)</i>
7	Клеточная смерть, или апоптоз	<i>Апоптоз у растений, грибов и микроорганизмов</i> Биологическое значение апоптоза. Индукторы и ингибиторы апоптоза. Механизмы регуляции апоптоза. Казнящие каспады и пути активации каспад. <i>(Лекция-дискуссия)</i>

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Сем.	ЭД	СРС	Всего
1	ДНК и РНК. Функционально-конформационная организация нуклеиновых кислот. Строение. Типы РНК. Репликация. Репарация	2	4	-		2	8	14
2	Трансляция (синтез белка) на рибосомах	2	4	-		-	8	14
3	Геномный уровень организации наследственного материала	2	4	-		2	6	12
4	Внеядерная наследственная информация: ДНК пластид и митохондрий. Трансдукция и трансформация	2	2	-		2	6	10

5	Экспрессия генов	2	2	-		-	8	12
6	Клеточная смерть, или апоптоз	2	2	-		-	6	10
	Всего	12	18	-			42	72
	В том числе в интерактивной форме	1.4	1.6	-		6	5.4	14,4

6. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Лабораторный практикум учебным планом не запланирован.

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ (ПРОЕКТОВ) РАБОТ

Курсовой проект учебным планом не запланирован

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

- *Комарова, Л.А.* 2007. Молекулярная биология [Текст]: Практикум / Л.А. Комарова – Бийск: БПГУ им. В.М. Шукшина. – 32 с.
- *Коничев А.С.* 2005. Молекулярная биология (2-е изд., испр.) учебник.- М.: Академия – 400 с.
- *Франк-Каменецкий, М.Д.* 2010. Королева живой клетки : от структуры ДНК к биотехнологической революции / М. Д. Франк-Каменецкий. - М. : АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2010. - 272 с.

б) дополнительная литература

- Биология: в 2-х кн.: учебник для медицинских специальностей вузов. Кн. 2 / В. Н. Ярыгин [и др.]. - 3-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2000. - 352 с.
- *Богданов А. А.* 1989. Власть над геном : книга для внеклассного чтения учащихся 9 - 10 классов средней школы/ А. А. Богданов, Б. М. Медников. -М.: Просвещение, 1989.-208 с..
- *Попов Е. М.* 1989. Естествознание и проблема белка : химическое и пространственное строение белков, структурная организация белков : учебное пособие для биологических спец. вузов/ Е. М. Попов. -М.: Высшая школа, 1989.-416 с.
- Современное естествознание 2000: энциклопедия для преподавателей средних школ, учеников старших классов, студентов и аспирантов вузов : в 10 т./ гл. ред. В. Н. Сойфер. - М. : МАГИСТР-ПРЕСС. Т. 8 : Молекулярные основы биологических процессов, 2000.-408 с.
- *Уотсон Дж. Д.* 1978. Молекулярная биология гена / Дж. Д. Уотсон ; ред., пер. с англ. В. А. Энгельгардт. -3-е изд., перераб. и доп.. -М.: Мир, 1978.-720 с.
- *Шерстнев М. П.* 1990. Химия и биология нуклеиновых кислот : книга для учащихся 10 - 11 классов средней школы М. П. Шерстнев, О. С. Комаров. - М.: Просвещение, 1990.-160 с.

в) программное обеспечение

1. Работа на компьютерах в компьютерных классах ЕГФ проводится с использованием лицензионных версий операционной системы MS Windows.
2. Для работы в библиотеке используется общеузовское лицензионное программное обеспечение – «Ирбис-64», в составе которого входят АРМ «Каталогизатор», АРМ «Читатель»/
3. Рефераты, презентации выполняются студентами с использованием лицензионного программного обеспечения MS Office.
4. Для мониторинга рейтинга успеваемости студентов используется программа «Электронные ведомости».

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (Интернет-ресурсы)

1. Проект открытого образования [Электронный ресурс]: бесплатные дистанционные курсы для повышения квалификации в области информационных технологий / Интуит: Национальный Открытый Университет – режим доступа: <http://www.intuit.ru>
2. Видеозаписи лекций по различным дисциплинам, изучаемым в вузах - несколько сот лекций [Электронный ресурс] / Univertv.ru – режим доступа: <http://univertv.ru>
3. Уроки школьной программы [Электронный ресурс]: видеозаписи школьных уроков / InternetUrok.ru – режим доступа: <http://interneturok.ru>
4. Библиотеки, издательства, периодические издания, литературные публикации [Электронный ресурс]: / Auditorium.ru – режим доступа: <http://www.auditorium.ru>
5. Российское образование [Электронный ресурс] : федеральный портал – режим доступа: <http://www.edu.ru>
6. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.school.edu.ru>
7. Официальный информационный портал Единого государственного экзамена (ЕГЭ) [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.ege.edu.ru>
8. Информационно-коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.ict.edu.ru>
9. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.window.edu.ru>
10. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.school-collection.edu.ru>
11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.fcior.edu.ru>
12. Открытый класс [Электронный ресурс]: сетевые образовательные сообщества – режим доступа: <http://www.openclass.ru>

д) Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Курс лекций по Молекулярной биологии (CD, Word 1997-2003)
2. Презентации по курсу Молекулярная биология (CD, ppt 1997-2003)
3. Комарова, Л.А. 2007. Молекулярная биология [Текст]: Практикум / Л.А. Комарова – Бийск: БПГУ им. В.М. Шукшина. – 32 с.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наглядные пособия. Серия учебных таблиц: модель молекулы ДНК, митоз, мейоз, Курс лекций (электронный (Word) на CD-диске). Видеофильмы. Видеокассеты, CD, DVD. Ресурсный центр. Комплекты лабораторных работ и тестовых заданий.

Технические средства обучения: приборы и оборудования. Для проведения лабораторных работ в соответствии с учебной программой: холодильник, термостат, водяные бани, бюретки с краном для титрования, спиртовки лабораторные, набор термометров, лабораторные штативы, набор ареометров, наборы химической посуды, микроскопы «Биолам», бинокляр МБС-10, магнитные модели, таблицы, осветители, наборы микропрепаратов, предметные стекла, покровные стекла.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
--	---	--

работы		
Кабинет Биологии (116) (для проведения занятий лекционного типа и практических занятий)	Комплект мебели: учебные столы, учебные скамейки на 40 обучающихся, стойка-кафедра, стол преподавателя, учебная доска, шкафы стеклянные для демонстрационного материала. Технические средства: Интерактивная доска Hitachi (StarBoard), ПК с выходом в Интернет, Мультимедийный проектор BenQ MP 575	Microsoft Windows 61075650, Microsoft Office 49472007 (№ Лицензии в личном кабинете Microsoft), Касперский 1CE2-150116-053733 Акт приема - передачи №E12250002 от 25.12.2014 ООО "Киролан информационные технологии" StarBoard Software 7.1 Государственный контракт № 153 от 05 ноября 2008г. на приобретение интерактивной доски.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (212)	Комплект мебели: учебные столы, стулья на 26 обучающихся, стойка-кафедра, стол преподавателя, аудиторная доска. Технические средства: ноутбук Acer 5720G с возможностью выхода в сеть "Интернет".	Microsoft Windows 44811748, Microsoft Office 44811748, (№ Лицензии в личном кабинете Microsoft), Касперский 1CE2-150116- 053733 Акт приема - передачи №E12250002 от 25.12.2014 ООО "Киролан информационные технологии"
Помещение для самостоятельной работы (214)	Комплект мебели: учебные столы, стулья на 50 обучающихся, конференц- стол, доска классная магнитная. Технические средства: интерактивная доска Elite Panaboard UB-T780BP; Телевизор LG; ПК с возможностью выхода в сеть «Интернет» - бшт.; Веб- камера Genius Facecam; мультимедиапроектор Benq	Microsoft Windows 47775091, 44811748 Microsoft Office 44811748, 49140065 (№ Лицензии в личном кабинете Microsoft), Касперский 1CE2-141113 – 042426 Акт приема- передачи №E10220001 от 22.10.2014, ООО "Киролан информационные технологии", Elite Panaboard book, v 3.6.00
Аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (215)	Комплект мебели: учебные столы, стулья на 38 обучающихся, стойка-кафедра, стол преподавателя, аудиторная доска Технические средства: ноутбук FS Amilo PRO с возможностью выхода в сеть «Интернет»	Microsoft Windows 44811748, Microsoft Office 44039700 (№ Лицензии в личном кабинете Microsoft), Касперский 1CE2-150116- 053733 Акт приема - передачи №E12250002 от 25.12.2014 ООО "Киролан информационные технологии"
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (212)	Комплект мебели: учебные столы, стулья на 26 обучающихся, стойка-кафедра, стол преподавателя, аудиторная доска. Технические средства: ноутбук Acer 5720G с возможностью выхода в сеть "Интернет".	Microsoft Windows 44811748, Microsoft Office 44811748, (№ Лицензии в личном кабинете Microsoft), Касперский 1CE2-150116- 053733 Акт приема - передачи №E12250002 от 25.12.2014 ООО "Киролан информационные технологии"
Помещение для хранения и профилактического обслуживания	Технические средства: телевизор LG, DVD плеер BVK DV 723S, ноутбуки: «Acer 5720G», ноутбук «Fujitsu-Siemens», ноутбук «FS Amilo PRO».	Microsoft Windows 44811748, Windows Vista Home Premium (OEM) Microsoft Office 44811748, 44039700, 49140065 (№ Лицензии

учебного образования (117)	Анализатор жировой массы TANINA, спирометр диагностический портативный, спирометр сухой портативный, электрокардиограф 3-х канальный, весы аналитические, динамометр кистевой, динамометр становой, ростомер, таймеры, тонометры универсальные. Комплект контрольного оборудования для лаборатории по экологии.	в личном кабинете Microsoft), Касперский 1CE2-141113 – 042426, Касперский 1CE2-150116-053733 Акт приема-передачи №Е12250002 от 25.12.2014 , №Е10220001 от 22.10.2014
----------------------------	---	--

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Курс «Молекулярная биология» раскрывает механизм хранения и передачи наследственной информации, декодирования и репликации. Это интегральная дисциплина связывает и лежит в основе фундаментальных разделов биологии – гистологии, биологии развития, генетики, биохимии, эволюционного учения.

Изучение курса молекулярной биологии начинается с ознакомления со структурой молекулы ДНК. Дальнейшее изучение курса молекулярной биологии предусматривает механизм копирования (транскрипции) – репликации молекулы ДНК. Основные принципы конформации. В разделе «Пространственно-конформационная структура ДНК и РНК» рассматриваются: первичная структура ДНК, ее уникальные и повторяющиеся последовательности, механизмы расшифровки генетического кода и химического синтеза гена. А также отличия структуры геномов про- и эукариот, ДНК-содержащие вирусы и фаги (бактериофаг Т₄, фаги сигма Х174 и М13, вирус SV-40, аденовирусы, вирус оспы).

В разделе «Репарация и ее виды» рассматриваются виды повреждений ДНК и факторы окружающей среды, их вызывающие, механизмы коррекции ошибок репликации и их биологическое значение ДНК, репарация ДНК и ее виды: прямая, эксцизионная репарация, SOS – система. Ферменты репарации.

В разделе «Типы РНК» изучаются первичная структура РНК, определение нуклеотидной последовательности РНК химическими и биохимическими методами, современные представления о структуре тРНК, рРНК, мРНК, транскрипция: инициация, элонгация и терминация, опероны бактерий, механизмы их репрессии и депрессии, особенности транскрипции у эукариот, разнообразие белков-регуляторов транскрипции у эукариот и их значение для функционирования промоторов, терминаторов, энхансеров и других контролирующих элементов эукариотических геномов. Завершается курс молекулярной биологии изучением гибели клеток – апоптоза.

Цель всего курса – формирование диалектического мировоззрения студентов как основы для дальнейшего изучения наук биологического цикла – органической химии, биологической химии, а так же для более глубокого понимания биологических дисциплин.

Основные задачи курса:

- ознакомить студентов с современным состоянием биологической науки;
- дать современное научное представление о структуре ДНК и РНК как одном из видов движущейся материи, о путях, механизмах и способах хранения и передачи генетической информации по поколениям клеток;
- изучить основные молекулярные составляющие, являющиеся дискретной основой многообразной и сложной картины наследственных явлений, происходящих в живых биологических системах.

Структура курса молекулярной биологии предусматривает лекции, семинарские и лабораторные занятия.

Лекционные занятия проводятся в основном в традиционной форме с применением наглядно-иллюстративного метода (мультимедиа). Такие темы курса как «Пространственно-конформационная структура ДНК и РНК» «Репликация», «Типы РНК» проводятся в форме проблемных лекций и лекций пресс-конференций с опорой на самостоятельную работу студентов.

Проблемно-поисковая лекция – это рассмотрение в поисковом плане одной или нескольких научных проблем на основе анализирующих рассуждений, описания истории открытий, анализа различных точек зрения. Создание проблемы на лекционном занятии заключается в подборе и столкновении противоречивых теоретических положений и фактов. Анализ поставленной проблемы мобилизует знания и умения студентов.

Структура лекции проблемного содержания:

1. Создание проблемной ситуации (несколько гипотез и противоречивых фактов).
2. Конкретизация проблем, выдвижение гипотез по их решению.
3. Подбор аргументов, фактов для подтверждения состоятельности гипотез.
4. Формулировка выводов.
5. Вопросы (возможно письменные задания) для осуществления обратной связи, помогающие корректировать процесс усвоения материала студентами.

Лекция пресс-конференция может проводиться в любом месте изучения дисциплины и выполнять различные функции. В начале изучения материала, как возможность выявить круг интересов студентов их потребности и отношение к предмету. В середине – привлечение внимания к основным моментам, уточнение представлений о степени усвоения материала, систематизация знаний. Основная цель такой лекции в конце изучения материала – подведение итогов, определение перспектив развития усвоенного материала в дальнейшем.

Структура лекции пресс-конференции:

1. Название темы лекции, основных понятий.
2. Формулировка студентами вопросов преподавателю по данной теме.
3. Распределение преподавателем вопросов по смысловым блокам.
4. Ответы преподавателя на вопросы (изложение материала строится не как ответы на каждый вопрос, а в виде рассказа по каждому блоку вопросов).
5. Подведение итогов лекции (преподаватель дает итоговую оценку вопросов студентов как отражение их интересов и уровня знаний).

На первых лекционных занятиях необходимо познакомить студентов с перечнем основной литературы по данному курсу, ознакомить их с основными целями и задачами курса, а также его разделами. Кроме того, необходимо ознакомить студентов с темами самостоятельной работы и формами ее выполнения.

Особое внимание при контроле знаний преподавателю следует уделить проверке усвоения структуры ДНК, уровней компактизации, механизмов репликации и репарации. Кроме того, необходимо обратить внимание на способность студентов раскрывать связи между состоянием клетки и ее генетического материала, зависимости от факторов среды, как внутренней, так и внешней. Молекулярная биология как учебный предмет дает большие возможности для реализации учебных задач через следующие подходы: практическая работа и самостоятельная работа. Предлагаемые варианты проверки знаний и умений учитывают оценку не только теоретических знаний, но и практических умений и навыков.

Лабораторные занятия проводятся в традиционной форме в кабинете биологии.

Каждому студенту выдаются методические пособия, в которых представлена тематика и содержание лабораторных занятий, подобранных в соответствии с основными разделами учебной программы по молекулярной биологии. Предлагается несколько форм проведения занятий: групповая и фронтальная. Групповая работа – студенты делятся на группы по 4-6 человек, каждая группа имеет общее задание. При выполнении заданий, студенты могут ими меняться или выполнять их всей группой. Фронтальная работа – предполагает выполнение одинаковых занятий для всех студентов. Во всех работах имеются вопросы для самоконтроля, список литературы к каждому занятию.

Перед каждым занятием студент должен изучить теоретические основы данной темы, используя основную и дополнительную литературу. На это студентов ориентирует перечень основных теоретических вопросов и вопросы домашнего задания.

Для проверки знаний студентов можно использовать **тестирование**.

Правильно составленный тест представляет собой совокупность сбалансированных между собой заданий. Количество заданий в тесте по различным разделам должно быть таким, чтобы в полной мере отражать их основное содержание. Использование тестовых заданий разной сложности обеспечивает равносложность различных вариантов тестов и измерение качества усвоения материала в широком диапазоне.

Для каждого типа заданий в тесте должно быть указано примерное количество баллов оценки, которые покажут степень усвоения студентом материала данного раздела. Сумма всех баллов может быть использована для выведения окончательной оценки за тест. Тестируемый студент должен знать, что число верно выполненных им заданий неоднозначно определяет его итоговый балл. Степень сложности верно или неверно выполненных заданий могут повлиять на оценку результатов тестирования.

10.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Перед каждым занятием студент должен изучить теоретические основы данной темы, используя конспекты лекций, основную и дополнительную литературу. На это ориентирует перечень основных теоретических вопросов и вопросы домашнего задания в методических руководствах.

При выполнении практических заданий студенты работают с объектами, указанными в разделе «Материалы и оборудование». Задания выполняются по форме, указанной в методическом пособии.

В начале работы необходимо:

- внимательно прочитать название работы, ее цель и условия выполнения;
- проверить наличие оборудования и материалов для работы;
- ознакомиться с основными этапами проведения работы – подумайте, понятны ли вам приемы осуществления тех или иных этапов работы. В случае, когда работа проводится группой, четко распределите обязанности каждого участника.

- в ходе работы все записи, ответы на вопросы, заполнение таблиц выполняются в рабочей тетради;

- сформулируйте выводы и рекомендации на основе результатов проделанной работы.

В конце занятия студент должен проверить свои знания, используя вопросы и задания для самоконтроля.

Рекомендации по выполнению домашних заданий: к домашним заданиям относятся задания для самоконтроля (альбом), структурные построения организации молекул, процессингов. Выполнение домашних заданий предусматривает работу с дополнительной литературой.

Конспекты к семинарским занятиям, практические работы подробно записываются в альбом. Выводы должны быть написаны кратко и четко.

Задание считается выполненным, если студент:

- а) осмыслил теоретический материал к данной работе на уровне свободного воспроизведения;

- б) сделал правильные выводы и ответил на все поставленные вопросы.

Альбом является итоговым документом практических занятий. В конце занятия необходимо сдать работу преподавателю на проверку (на зачет по теме).

Тематика лекционных занятий (18 час)

Тема 1. (2 час) Функционально-конформационная организация нуклеиновых кислот. ДНК и РНК

Тема 2. (2 час) Репликация ДНК

Тема 3. (2 час) Репарация: прямая, эксцизионная репарация, SOS – система.

Тема 4. (2 час) Геномный уровень организации наследственного материала. Геном пластид и митохондрий. Трансдукция и трансформация

Тема 5. (2 час) Трансляция – биосинтез белка на рибосомах

Тема 6. (2 час) Молекулярные механизмы гибели клетки (апоптоз)

Вопросы, рассматриваемые на лекционных занятиях

Тема 1. История возникновения и развития молекулярной биологии. Роль биохимии, цитологии и генетики в становлении молекулярной биологии как новой составляющей современной биологии, занимающейся изучением жизни на молекулярном уровне. Функционально-конформационная организация нуклеиновых кислот. ДНК и РНК. ДНК как носитель наследственной информации. Модель молекулы ДНК (Дж. Уотсон и Ф. Крик). Экзоны и интроны в генах эукариот. ДНК. Расшифровка генетического кода. Химический синтез гена.

Тема 2. Репликация ДНК. Основные принципы репликации. Особенности репликации у про- и эукариот. Однонаправленная и двунаправленная репликация. Репликоны. Репарация: прямая, эксцизионная репарация, SOS – система. Ферменты репарации.

Тема 3. Репарация: прямая, эксцизионная репарация, SOS – система. Ферменты репарации. Виды повреждений ДНК и факторы окружающей среды, их вызывающие. Механизмы коррекции ошибок репликации и их биологическое значение ДНК. Репарация.

Тема 4. Геномный уровень организации наследственного материала. Геномный уровень организации наследственного материала. Хромосомы. Отличия структуры геномов про- и эукариот. ДНК-содержащие вирусы и фаги (бактериофаг T₄, фаги сигма X174 и M13, вирус SV-40, аденовирусы, вирус оспы). Транспозы и ретротранспозоны. Геном пластид и митохондрий. Трансдукция и трансформация. Внеядерная наследственная информация: ДНК пластид и митохондрий.

Тема 5. Трансляция – биосинтез белка на рибосомах. РНК. Первичная структура РНК. Определение нуклеотидной последовательности РНК химическими и биохимическими методами. Современные представления о структуре тРНК, рРНК, Инициация, элонгация и терминация. Строение рибосом. Седиментация. Единица седиментации. Опероны бактерий, механизмы их репрессии и депрессии. Особенности транскрипции у эукариот. Разнообразие белков-регуляторов транскрипции у эукариот и их значение для функционирования промоторов, терминаторов, энхансеров и других контролирующих элементов эукариотических геномов

Тема 6. Регуляция активности (экспрессии) генов. Регуляция активности генов. Роль негенетических факторов в регуляции генной активности. Молекулярные механизмы гибели клетки (апоптоз). Клеточная смерть, или апоптоз. Биологическое значение апоптоза. Индукторы и ингибиторы апоптоза. Механизмы регуляции апоптоза. Казнящие каспады и пути активации каспад. Апоптоз у растений, грибов и микроорганизмов.

Тематика практических занятий (18 часов)

Занятие 1. Функционально-конформационная организация нуклеиновых кислот. ДНК и РНК

Занятие 2. Репликация ДНК

Занятие 3. Репарация: прямая, эксцизионная

Занятие 4. Современные представления о структуре гена. Гипотезы. репарация, SOS – система.

Занятие 5. Геномный уровень организации наследственного материала

Занятие 6. Геном пластид и митохондрий. Трансдукция и трансформация

Занятие 7. Трансляция – биосинтез белка на рибосомах

Занятие 8. Регуляция активности (экспрессии) генов

Занятие 9. Виды повреждений ДНК и факторы окружающей среды, их вызывающие.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА (42 часа)

№ темы	Самостоятельная работа студентов			Формы контроля
	Содержание работы, формы работы	Сроки выпол- нения	Кол-во час	
1	<p><i>Содержание:</i> Подготовка практической работе №1 Тема: ДНК как носитель наследственной информации</p> <p>1. Вопросы: ДНК. ДНК. Первичная структура ДНК – дуплекс. 2. Вторичная структура ДНК и ее формы: В-А и Z- формы. 3. Функционально-конформационная организация нуклеиновых кислот.</p> <p><i>Формы:</i></p> <p>1. Конспект научной литературы по вопросам, предлагаемым для самостоятельного изучения. 2. Подготовка к контрольному опросу 3. Защита практической работы</p>	7 семестр 1 неделя сентября	8	<p>1. Проверка конспектов 2. Контрольный опрос 3. Контроль присутствия на лекции и пр. работе</p>
2	<p><i>Содержание:</i> Подготовка к лабораторной работе №2 Тема: Репликация ДНК Вопросы: фрагменты Оказаки, ферменты рестрикции, геликазы, запаздывающая и лидирующая нити.</p> <p><i>Формы:</i></p> <p>1. Конспект научной литературы по вопросам, предлагаемым для самостоятельного изучения. 2. Контрольный опрос 3. Индивидуальное контрольное задание</p>	7 семестр 1 неделя ноября	6	<p>1. Проверка конспектов 2. Контрольный опрос 3. Защита практической работы 4. Контроль присутствия на лекции и пр. работе</p>

3	<p><i>Содержание:</i> Подготовка практической работе № 3.</p> <p>Репарация и ее виды</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды повреждений ДНК и факторы окружающей среды, их вызывающие. 2. Механизмы коррекции ошибок репликации и их биологическое значение ДНК. 3. Репарация ДНК и ее виды: прямая, эксцизионная репарация, SOS – система. 4. Ферменты репарации. <p><i>Формы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конспект научной литературы по вопросам, предлагаемым для самостоятельного изучения. 2. Промежуточное тестирование 3. Защита практической работы 	7 семестр 3 и 4 недели ноября	8	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверка конспектов 2. Контрольный опрос 3. Самостоятельная работа 4. Защита практической работы 5. Контроль присутствия на лекции и практических занятиях
4	<p><i>Содержание:</i> Подготовка к практической работе №4.</p> <p>Тема: Типы РНК:</p> <p>Вопросы: гя-РНК, м-РНК, мя-РНК, р-РНК и т-РНК, процессинг некоторых видов т-РНК эукариот.</p> <p><i>Формы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конспект научной литературы по вопросам, предлагаемым для самостоятельного изучения. 2. Промежуточное тестирование 3. Защита практической работы 	7 семестр 1 неделя декабря	10	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверка конспектов 2. Промежуточное тестирование 3. Защита практической работы 4. Контроль присутствия на лекции и практической работе
5	<p><i>Содержание:</i> Подготовка к семинару №1.</p> <p>Тема: Трансляция (биосинтез белка)</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Инициация. 2. Элонгация. 3. Терминация. <p><i>Формы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конспект научной литературы по вопросам, предлагаемым для самостоятельного изучения. 2. Контрольный опрос 3. Защита практической работы 	7 семестр 2 неделя декабря	10	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверка конспектов 2. Контрольный опрос 3. Защита практической работы 4. Контроль присутствия на лекции и практической работе
	Итого		42 час.	

Темы для рефератов

1. Методы молекулярной биологии.
2. История становления молекулярной биологии в России.
3. Роль отечественных ученых в развитии молекулярной биологии.
4. Место молекулярной биологии среди других биологических наук.
5. Современные представления о структуре гена – гипотезы Бензера, оперона.

6. ДНК. ДНК. Первичная структура ДНК – дуплекс.
7. Вторичная структура ДНК и ее формы: В-А и Z- формы
8. Структура РНК. Функционально-конформационная организация нуклеиновых кислот.
9. Содержание жизненного цикла клетки.
10. Изменения клетки в мейотическом делении.
11. Содержание изменений во все фазы мейоза.
12. Оплодотворение цветковых растений.
13. Чередование диплофазы и гаплофазы.
14. Роль негенетических факторов в регуляции генной активности.
15. Виды повреждений ДНК и факторы окружающей среды, их вызывающие.
16. Механизмы коррекции ошибок репликации и их биологическое значение ДНК.
17. Репарация ДНК и ее виды: прямая, эксцизионная репарация, SOS – система.
18. Ферменты репарации.
19. Репликация ДНК. Основные принципы репликации.
20. Особенности репликации у про- и эукариот.
21. Однонаправленная и двунаправленная репликация. Репликоны.
22. Молекулярные механизмы гибели клетки (апоптоз).
23. Казнящие каспады и пути активации каспад.
24. Апоптоз у растений, грибов и микроорганизмов.
25. Регуляция активности генов.

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Тестирование

(типичное контрольное задание на этапе формирования компетенций СК-1, СК-3, СК-4)

Общие сведения об оценочном средстве

Система тестирования – универсальный инструмент определения уровня обученности студентов на всех этапах образовательного процесса, в том числе для оценки уровня остаточных знаний.

Тест обладает способностью сравнивать индивидуальный уровень знания каждого студента с некими эталонами, уровень знания отражается в тестовом балле испытуемого. Выполнять задания можно в любой последовательности. Тестовые задания оцениваются в баллах. По завершении тестирования баллы суммируются. Тесты могут быть следующего вида:

1. Тестовое задание закрытой формы.

Если к заданиям даются готовые ответы на выбор (обычно один правильный и остальные неправильные), то такие задания называются заданиями с выбором одного правильного ответа или с единичным выбором. Помимо этого, бывают задания с выбором нескольких правильных ответов или с множественным выбором. Вариантов выбора (дистракторов) должно быть не менее 4 и не более 7.

2. Тестовое задание открытой формы.

В заданиях открытой формы готовые ответы с выбором не даются. Требуется сформулированное самим тестируемым заключение. Задания открытой формы имеют вид неполного утверждения, в котором отсутствует один или несколько ключевых элементов. В качестве ключевых элементов могут быть: число, буква, слово или словосочетание. При формулировке задания на месте ключевого элемента, ставится прочерк или многоточие. Утверждение превращается в истинное высказывание, если ответ правильный и в ложное высказывание, если ответ неправильный.

3. Тестовые задания на установление правильной последовательности.

Такое задание состоит из однородных элементов некоторой группы и четкой формулировки критерия упорядочения этих элементов.

Задание начинается со слова: «Последовательность...»

4. Тестовые задания на установление соответствия.

Такое задание состоит из двух групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними.

Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы) или 1:N (одному элементу первой группы соответствуют N элементов второй группы). Внутри каждой группы элементы должны быть однородными.

Количество элементов второй группы может превышать количество элементов первой группы. Задание начинается со слова: «Соответствие...». Номера и буквы используются как идентификаторы (метки) элементов.

ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Модуль 1: ДНК и РНК. Функционально-конформационная организация нуклеиновых кислот

1. Между Тимином (Т) и Аденином (А) водородная связь а) двойная, б) тройная, в) одинарная.
2. С помощью какого фермента копируется генетическая информация с ДНК на и-РНК у эукариот а) РНК-полимераза, б) ДНК-полимераза, в) праймаза.
3. С помощью какого фермента копируется генетическая информация с ДНК на ДНК у эукариот а) РНК-полимераза, б) ДНК-полимераза, в) праймаза.
4. В каком положении начинается синтез лидирующей цепи ДНК а) 3'-5' б) 5'-3'.
5. В каком положении начинается синтез запаздывающей цепи ДНК а) 3'-5' б) 5'-3'.
6. Единицей репликации называют а) репликоном, б) цистроном, в) мутоном.
7. Чем ДНК отличается от РНК а) двойная цепь, в нуклеотид входят А,Г,Ц,Т, б) одиночная нить, в нуклеотид входят А,Т,Ц,Г, в) двойная спираль, в нуклеотид входят У,Ц,Г,А.
8. Какие компоненты входят в состав нуклеотида ДНК а) азотистое основание, остаток фосфорной кислоты, пентоза, б) пентоза и остаток фосфорной кислоты, в) пентоза и азотистое основание.
9. Какие азотистые основания входят в состав ДНК: а) А, Г, Ц., Т. б) А, Г, Ц, У.
10. Какая из форм спиралей ДНК является левозакрученной встречается а) В-форма, б) А-форма, в) Z-форма.
11. Ген – это участок а) ДНК, б) РНК, в) АТФ.
12. Какие нуклеотидные последовательности не вырезаются при транскрипции: а) экзоны, б) интроны, в) реконы.
13. Какая закономерность получила название правило Чаргаффа: Число пуриновых оснований в ДНК соотносится к числу пиримидиновых оснований как а) 1:1, б) 1:2, в) 1:3, г) 1:4.
14. К производным пурина относят следующие азотистые основания а) Г,Ц б) А,Г, в) Т,Ц.
15. К производным пиримидина относят следующие азотистые основания а) Г,Ц б) А,Г, в) Т, Ц.
16. Сколько и какие типы РНК существуют а) т-РНК, р-РНК, и-РНК б) т-РНК, р-РНК, м-РНК в) т-РНК, р-РНК, и-РНК, гя-РНК.
17. Какой вид РНК является предшественником зрелой и-РНК а) м-РНК б) гя-РНК в) мя-РНК.
18. В какой хромосоме локализованы гены, детерминирующие пол человека а) аутосомах, б) X-хромосоме в) Y-хромосоме.
19. Какие единицы выделял в ДНК С.Бензер (Benzer) а) цистрон, экзон, кодон, б) рекон, мутон, цистрон, в) экзон, интрон, ген.
20. Кто предложил модель «двойной спирали» и репликации ДНК а) Дж.Уотсон и Ф. Крик, б) Р. Франклин, в) М.Мезельсон и Ф. Сталь.

Модуль 2: Репликация ДНК

1. Репликация – это механизм .. а) удвоения хромосом, б) удвоения ДНК, в) исправления ошибок ДНК.
2. Какие нуклеотидные последовательности вырезаются при транскрипции: а) экзоны, б) интроны, в) реконы.
3. Какой фермент участвует в аутрепликации ДНК – а) ДНК-полимераза, б) РНК-полимераза, в) геликаза.
4. Как называется процесс переноса генетической информации с ДНК на РНК. а) транскрипцией, б) трансляцией, в) биосинтезом.
5. Сшивание экзонных участков на ДНК называется а) сплайсинг, б) репликация, в) репарация.
6. Какие из нуклеотидных последовательностей ДНК кодируют белок а) экзоны, б) интроны.
7. Как называется группа структурных генов у прокариот а) опероном, б) цистроном, в) промотором.
8. Какой белок «выключает» ген из транскрипции а) репрессор, б) супрессор, в) индуктор.
9. Какой белок «включает» ген в транскрипцию а) репрессор, б) супрессор.

ТЕСТ

Выберите только один ответ по вопросу:

1. Что называют геномом: а) совокупность наследственного материала, заключенного в гаплоидном наборе, б) в диплоидном наборе, в) тройном наборе хромосом?
2. Хромосома – это а) компактная ДНК, б) ДНК и гистоны, в) ДНК, гистоны и негистоны.
3. Сколько фаз в собственно митозе: а) 4, б) 3, в) 5.
4. В результате митоза образуется а) две дочерние клетки с диплоидным набором хромосом, б) 2 клетки с гаплоидным набором, в) 4 клетки с гаплоидным набором.
5. Когда происходит расхождение бивалентов в мейозе: а) в анафазе I мейоза, б) в профазе I мейоза, в) метафазе 2 мейоза.
6. Генные мутации – это изменения а) числа хромосом, б) последовательности нуклеотидов в ДНК, в) участков хромосом.
7. Какая закономерность получила название правила Чаргаффа: Число пуриновых оснований в ДНК соотносится к числу пиримидиновых оснований как
 - а) 1:1,
 - б) 1:2,
 - в) 1:3,
 - г) 1: 4.
8. Какие нуклеотидные последовательности вырезаются при транскрипции:
 - а) экзоны,
 - б) интроны,
 - в) реконы,
9. В какую стадию профазы I происходит кроссинговер:
 - а) лептотена,
 - б) зиготена,
 - в) пахитена,
10. Какие существуют механизмы в клетке, защищающие от возможных ошибок:
 - а) трансляция;
 - б) репарация;
 - в) транскрипция.
11. Пестролистность растения *Eriobium* передается через
 - а) ДНК ядра,

- б) ДНК митохондрий,
- в) ДНК пластид,
- г) рибосомы.

12. Какие существуют механизмы в клетке, передающие информацию белкам:
 - а) трансляция;
 - б) репарация;
 - в) транскрипция.
13. Мейоз состоит из а) двух клеточных делений, б) одного деления.
14. Половые клетки образуются в результате деления а) митоза, б) мейоза, в) партеногенеза.
15. В какую стадию профазы 1 происходит кроссинговер а) лптотене, б) зиготене, в) диплотене, г) пахитене.
16. Репликация – это механизм .. а) удвоения хромосом, б) удвоения ДНК, в) исправления ошибок ДНК.
17. Аберрации – это а) перестройки хромосом, б) разрывы ДНК, в) удвоение числа хромосом.
18. Какой фермент участвует в аутрепликации ДНК – а) ДНК-полимераза, б) РНК-полимераза, геликаза.
19. Сколько альтернативных признаков учитывается при моногибридном скрещивании: а) один, б) два, в) три, г) четыре и более?
20. Какая РНК доставляет аминокислоту в рибосому – а) тРНК, б) рРНК, в) мРНК.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Год внесения изменений	Содержание изменения	ФИО преподавателя и/ или заведующего кафедрой	Подпись