

**ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –**  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
**«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора института  
по учебно-воспитательной работе  
\_\_\_\_\_ И.П. Кодониди

«31» августа 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ**

Для специальности: *30.05.01 Медицинская биохимия*  
(уровень специалитета)

Квалификация выпускника: *врач-биохимик*

Кафедра: *Биологии и физиологии*

Курс – 5

Семестр – 10 (А)

Форма обучения – очная

Лекции – 40 часов

Практические занятия – 76 часов

Самостоятельная работа – 57,7 часов

Промежуточная аттестация: экзамен– 10 (А) семестр (36 часов)

Трудоемкость дисциплины: 6 ЗЕ (216 часов), из них 122,3 часа контактной  
работы обучающегося с преподавателем)

**Год набора: 2018-2020**

**Год реализации: 2023-2024 уч.год**

Пятигорск, 2023



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

Рабочая программа дисциплины «Молекулярная биология» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности Медицинская биохимия (уровень специалитета) Образовательный стандарт ФГОС № 1013 от 11.08.2016.

Разработчики программы:

зав. каф. биологии и физиологии канд. фарм. наук Дьякова И.Н.  
доцент каф. биологии и физиологии канд. мед. наук Кульбеков Е.Ф.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биологии и физиологии протокол № 1 от «28» августа 2023 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией по блоку естественно-научных дисциплин протокол №1 от «31» августа 2023 г.

Рабочая программа согласована с библиотекой

Внешняя рецензия дана:

к.м.н., зам. глав. врача по медицинской части санатория им. И.М. Сеченова-НКФ ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России: Трошков Ю.И.

Рабочая программа утверждена на заседании Центральной методической комиссии протокол №1 от «31» августа 2023 г.

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета

Протокол №1 от «31» августа 2023 г.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	Цель дисциплины: формирование у студентов комплекса систематизированных знаний об основных закономерностях молекулярной биологии для формирования естественнонаучного мировоззрения и приобретения компетенций, соответствующих ФГОС ВПО по специальности «Медицинская биохимия».
1.2	Задачи дисциплины: изучить основные закономерности жизни на молекулярном уровне её организации и связи молекулярного уровня жизни с другими уровнями в аспектах, позволяющих решать профессиональные проблемы врача-биохимика; выработка практических навыков, необходимых для последующей научно-исследовательской и практической деятельности специалиста.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Блок Б1.Б.30	<i>Базовая часть</i>
2.1	<b>Перечень дисциплин и/или практик, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины</b> Дисциплина базируется на знаниях, умениях и опыте деятельности, приобретаемых в результате изучения следующих дисциплин: Б1.Б.31 Общая биохимия, Б1.Б.17 Физиология, Б1.Б.18 Микробиология, вирусология, Б1.Б.21 Общая патология, патологическая анатомия, патофизиология, Б1.Б.19 Фармакология.
2.2	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:</b> Б1.Б.36 Медицинские технологии. Б1.В.ДВ.4.2. Медицинская биохимия и клинико-лабораторная диагностика.

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями: ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>	
3.1	<b>Знать:</b> Компоненты ядра клетки, репликацию основной части ДНК, репликацию теломерных отделов ДНК, теломеразу и старение, теломеразу и онкогенез, метилирование ДНК, репарацию повреждений ДНК. Организацию генетического материала, оперонную организацию генетического



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

	<p>материала у бактерий и у эукариот. Структуру РНК, синтез РНК (транскрипцию ДНК), созревание (процессинг) РНК, прочие системы синтеза РНК, распад м РНК. Трансляцию м РНК, ингибиторы трансляции, фолдинг белков, факторы фолдинга, сортировку и модификацию белков, распад белков. Структуры функции биомембран. Межклеточные и внутриклеточные сигнальные вещества. Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла. Апоптоз. Онкогенез. Понятие биообъект, совершенствование биообъектов методами мутагенеза, селекции, клеточной и генетической инженерии. Молекулярные механизмы внутриклеточной регуляции и их использование в биотехнологическом производстве. Основные этапы биотехнологического процесса, экологические аспекты биотехнологии. Механизмы биосинтеза антибиотиков, механизмы действия антибиотиков, антибиотикорезистентность, пути борьбы с антибиотикорезистентностью. Лекарственные препараты, получаемые биотехнологическими методами. Биотехнологию лекарственных средств на основе культур клеток и тканей.</p>
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск, анализировать, оценивать и применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;</li> <li>- формулировать и планировать задачи исследований в теоретической и практической молекулярной биологии;</li> <li>- воспроизводить современные молекулярно-биологические методы исследования и разрабатывать новые методические подходы для решения задач медико-биологических исследований.</li> </ul>
<b>3.3</b>	<b>Иметь навык (опыт деятельности):</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владения информацией о биосинтезе нуклеиновых кислот и белков, о механизмах регуляции экспрессии генов и взаимосвязи жизненноважных процессов, происходящих в клетке на молекулярном уровне,</li> <li>- использования молекулярно-биологического понятийного аппарата;</li> <li>- использования полученных знаний при изучении других дисциплин, написания выпускных квалификационных работ,</li> <li>- использования знаний в научно-исследовательской работе, при работе в медицинских учреждениях, научных исследовательских центрах, центрах генетического консультирования.</li> </ul>



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		А (10)
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем:</b>	122,3	122,3
Аудиторные занятия всего, в том числе:	116	116
Лекции	40	40
Практические занятия	76	76
КААТ З / КААТ Э	0,3	0,3
Консультации	4	4
Контроль самостоятельной работы	2	2
<b>2. Самостоятельная работа</b>	57,7	57,7
<b>3. Контроль (зачет, экзамен)</b>	36	36
Общая трудоемкость:		
часы	216	216
ЗЕ	6	6

- Особенности организации образовательного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:

при обучении с применением ЭО и ДОТ используются следующие организационные формы образовательной деятельности:

- Лекция;
- Лабораторная работа;
- Контрольная работа;
- Самостоятельная внеаудиторная работа;

Сопровождение предметных дистанционных курсов может осуществляться в следующих режимах:

- Тестирование on-line;
- Консультации on-line;
- Предоставление методических материалов;
- Сопровождение off-line (проверка тестов, контрольных работ, различные виды текущего контроля и промежуточной аттестации).



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
 филиал федерального государственного бюджетного  
 образовательного учреждения высшего образования  
 «Волгоградский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения  
 Российской Федерации**

#### 4.2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Час	Компетенции	Литература
<b>Лекции</b>				
1 лек	<b>Раздел 1. Введение в молекулярную и клеточную биологию.</b>  <b>Лекция 1.</b> Понятия, определения, предмет и задачи молекулярной биологии клетки.	2	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
2 лек	<b>Раздел 2. Молекулярная биология гена.</b>  <b>Лекция 2.</b> Уровни организации ДНК.	2	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
3 лек	<b>Лекция 3.</b> Виды генов.	2	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
4 лек	<b>Лекция 4.</b> Генетический код.	2	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
5 лек	<b>Лекция 5.</b> Репликация ДНК.	2	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
6 лек	<b>Лекция 6.</b> Репарация ДНК.	2	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
7 лек	<b>Раздел 3. Реализация генотипа в фенотип.</b>  <b>Лекция 7.</b> Транскрипция.	2	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
8 лек	<b>Лекция 8.</b> Процессинг.	2	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

9 лек	<b>Лекция 9.</b> Трансляция.	2	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
10 лек	<b>Лекция 10.</b> Фолдинг.	2	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
11 лек	<b>Лекция 11.</b> Модификация и транспорт белка. Рекомбинация в модификации генома.	2	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
12 лек	<b>Раздел 4. Молекулярная биоэнергетика.</b>  <b>Лекция 12.</b> Молекулярные механизмы фотофосфорилирования и фотосинтеза.	2	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
13 лек	<b>Раздел 5. Молекулярные механизмы внутриклеточного транспорта.</b>  <b>Лекция 13.</b> Внутриклеточный транспорт веществ и частиц.	2	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
14 лек	<b>Раздел 6. Цитоскелет.</b>  <b>Лекция 14.</b> Молекулярные механизмы регуляции формы, объёма и движения клетки.	2	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
15 лек	<b>Раздел 7. Молекулярные механизмы воспроизводства клетки.</b>  <b>Лекция 15.</b> Митоз.	2	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
16 лек	<b>Лекция 16.</b> Мейоз.	2	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
17 лек	<b>Раздел 8. Молекулярные механизмы межклеточной сигнализации и интеграции.</b>  <b>Лекция 17.</b> Интеграция клетки в многоклеточный организм. Механизмы межклеточной коммуникации.	2	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

18 лек	<b>Раздел 9. Молекулярная биология рака.</b>  <b>Лекция 18.</b> Основы молекулярной онкологии.	2	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
19 лек	<b>Раздел 10. Молекулярная клиническая диагностика.</b>  <b>Лекция 19.</b> Современные методы молекулярной клинической диагностики.	2	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
20 лек	<b>Раздел 11. Биотехнология.</b>  <b>Лекция 20.</b> Биотехнология лекарственных средств.	2	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
<b>Практические занятия (в т.ч. интерактивные помечены «*»)</b>				
1 п.р.	<b>Раздел 1. Введение в молекулярную и клеточную биологию.</b>  <b>Занятие 1.</b> Молекулярная биология клетки и клеточная биология. Понятия, определения, предмет и задачи молекулярной биологии клетки.	5	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
2 п.р.	<b>Раздел 2. Молекулярная биология гена.</b>  <b>Занятие 2.</b> Фундаментальные молекулярные механизмы воспроизводства генома.	5	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
3 п.р.	<b>Раздел 3. Реализация генотипа в фенотип.</b>  <b>Занятие 3.</b> Последовательность молекулярных событий при реализации генотипа: транскрипция, созревание РНК, трансляция, созревание и модификация белков.	5	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
4 п.р.	<b>Занятие 4.</b> Мутационный процесс с точки зрения молекулярной биологии. Рекомбинация в модификации генома.	5	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
5 п.р.	<b>Занятие 5.</b> Контрольная работа по темам 1-4. <b>*Интерактивный элемент: преподаватель зачитывает выдержки из письменных работ студентов и просит прокомментировать их с точки зрения</b>	5	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2





**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

	«адвоката» и «прокурора».			
6 п.р.	<b>Раздел 4. Молекулярная биоэнергетика Реализация генотипа в фенотип.</b>  Занятие 6. Молекулярные механизмы клеточной энергетики. Молекулярные механизмы фотофосфорилирования и фотосинтеза.	5	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
7 п.р.	<b>Раздел 5. Молекулярные механизмы внутриклеточного транспорта.</b>  Занятие 7. Внутриклеточный транспорт веществ и частиц. Молекулярный транспорт.	5	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
8 п.р.	<b>Раздел 6. Цитоскелет.</b>  Занятие 8. Структурная организация и функции цитоскелета. Молекулярные механизмы регуляции формы, объема и движения клетки.	5	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
9 п.р.	<b>Раздел 7. Молекулярные механизмы воспроизводства клетки.</b>  Занятие 9. Воспроизводство клетки. Молекулярные механизмы пролиферации. Регуляция клеточного деления.	5	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
10 п.р.	<b>Раздел 8. Молекулярные механизмы межклеточной сигнализации и интеграции.</b>  Занятие 10. Интеграция клетки в многоклеточный организм. Механизмы межклеточной коммуникации.	5	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
11 п.р.	<b>Раздел 9. Молекулярная биология рака.</b>  Занятие 11. Молекулярная биология рака.	5	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
12 п.р.	<b>Занятие 12. Контрольная работа по темам 6-11.</b> <b>*Интерактивный элемент: преподаватель зачитывает выдержки из письменных работ студентов и просит</b>	5	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

	прокомментировать их с точки зрения «адвоката» и «прокурора».			
13 п.р.	<b>Раздел 10. Молекулярная клиническая диагностика.</b> <b>Занятие 13.</b> Молекулярная клиническая диагностика.	5	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
14 п.р.	<b>Раздел 11. Биотехнология.</b> <b>Занятие 14.</b> Биообъекты: способы их создания и совершенствования. Экологические аспекты биотехнологии. Создание и применение антибиотиков в медицинской практике. Лекарственные препараты, получаемые биотехнологическими методами. Биотехнология лекарственных средств на основе культур растительных клеток и тканей.	5	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
15 п.р.	<b>Занятие 15.</b> Контрольная работа по темам 13-14. <b>*Интерактивный элемент: преподаватель зачитывает выдержки из письменных работ студентов и просит прокомментировать их с точки зрения «адвоката» и «прокурора».</b>	6	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
<b>Самостоятельная работа</b>				
1 с.р	<b>Раздел 1. Введение в молекулярную и клеточную биологию.</b> <b>Тема 1.</b> Молекулярная биология клетки и клеточная биология. Понятия, определения, предмет и задачи молекулярной биологии клетки.	2	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
2 с.р.	<b>Раздел 2. Молекулярная биология гена.</b> <b>Тема 2.</b> Фундаментальные молекулярные механизмы воспроизводства генома.	7	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
3 с.р.	<b>Раздел 3. Реализация генотипа в фенотип.</b> <b>Тема 3.</b> Последовательность молекулярных событий при реализации генотипа: транскрипция, созревание РНК, трансляция, созревание и модификация белков. <b>Тема 4.</b> Мутационный процесс с точки зрения молекулярной биологии. Рекомбинация в	8,7	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

	модификации генома. <b>Тема 5.</b> Контрольная работа по темам 1-4.			
4 с.р.	<b>Раздел 4. Молекулярная биоэнергетика.</b> <b>Тема 6.</b> Молекулярные механизмы клеточной энергетики. Молекулярные механизмы фотофосфорилирования и фотосинтеза.	5	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
5 с.р.	<b>Раздел 5. Молекулярные механизмы внутриклеточного транспорта.</b> <b>Тема 7.</b> Внутриклеточный транспорт веществ и частиц. Молекулярный транспорт.	5	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
6 с.р.	<b>Раздел 6. Цитоскелет.</b> <b>Тема 8.</b> Структурная организация и функции цитоскелета. Молекулярные механизмы регуляции формы, объёма и движения клетки.	5	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
7 с.р.	<b>Раздел 7. Молекулярные механизмы воспроизводства клетки.</b> <b>Тема 9.</b> Воспроизводство клетки. Молекулярные механизмы пролиферации. Регуляция клеточного деления.	5	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
8 с.р.	<b>Раздел 8. Молекулярные механизмы межклеточной сигнализации и интеграции.</b> <b>Тема 10.</b> Интеграция клетки в многоклеточный организм. Механизмы межклеточной коммуникации.	5	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
9 с.р.	<b>Раздел 9. Молекулярная биология рака.</b> <b>Тема 11.</b> Молекулярная биология рака. <b>Тема 12.</b> Контрольная работа по темам 6-11.	5	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
10 с.р.	<b>Раздел 10. Молекулярная клиническая диагностика.</b> <b>Тема 13.</b> Молекулярная клиническая диагностика.	5	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
11 с.р.	<b>Раздел 11. Биотехнология.</b> <b>Тема 14.</b> Биообъекты: способы их создания и совершенствования. Экологические аспекты биотехнологии. Создание и применение антибиотиков в медицинской практике. Лекарственные препараты, получаемые	5	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-8; ОК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

	<p>биотехнологическими методами. Биотехнология лекарственных средств на основе культур растительных клеток и тканей.</p> <p><b>Тема 15.</b> Контрольная работа по темам 13-14.</p>			
--	--	--	--	--

<b>4.3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>		
<b>№</b>	<b>Наименование раздела дисциплины базовой части ФГОС</b>	<b>Содержание раздела</b>
1	<b>Введение в молекулярную и клеточную биологию.</b>	<p>Предмет и задачи молекулярной биологии. История развития молекулярной биологии. Особенности живых систем и уровни их организации. Особенности применения системного подхода к пониманию принципов функционирования живых систем. Молекулярные основы организации и функционирования живых систем. Принципы редукционизма, холизма и интегратизма в молекулярной биологии. Методы исследования в молекулярной биологии. Использование для решения задач молекулярной биологии достижений физико-химического анализа, аналитической биохимии, структурной биологии, математического моделирования и расчетной биологии.</p> <p>Молекулярная биология клетки и клеточная биология. Понятия, определения, предмет и задачи молекулярной биологии клетки. Структурная молекулярная биология клетки и молекулярная биология клеточных функций. Процесс существования живых систем как система согласованного выполнения функций, ведущего к достижению определенной конечной цели. Понятие о молекулярных механизмах клеточных функций. Молекулярные машины как структурная основа функционирования клетки. Строение клетки с точки зрения молекулярной биологии. Основные принципы структурной и функциональной организации клетки на молекулярном уровне.</p>
2	<b>Молекулярная биология гена.</b>	<p>Воспроизводство определенного сочетания генов как цель существования клетки. Стремление живых систем к устойчивому воспроизводству определенного сочетания генов в изменяющихся условиях внешней среды. Гипотеза эгоистичности гена (Докинз). Гены и геном. Соотношение между геномом и генотипом. Хромосомные и внехромосомные гены. Фундаментальные молекулярные механизмы воспроизводства генома. Репликация как механизм редупликации хромосомных наследуемых элементов. Реплисома как молекулярная машина.</p>



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

		Парадокс стабильной изменчивости как основа развития живой природы. Необходимость баланса между постоянством и изменчивостью генома. Мутационный процесс с точки зрения молекулярной биологии. Случайная и целенаправленная изменчивость. Причины повреждения структуры ДНК внешними факторами. Репарация как комплекс мер по устранению случайных повреждений генома. Направленная модификация генетической информации клетки. Рекомбинация в модификации генома. Модификация генома инвазией чужеродной наследственной информацией. Ретротранспозоны. Подвижные (мобильные) элементы генома как основной элемент системы целенаправленной изменчивости.
3	<b>Реализация генотипа в фенотип.</b>	Реализация генотипа в фенотип. Типы клеток человеческого организма. Молекулярные механизмы формирования фенотипических различий у клеток с одинаковым генотипом. Дифференцировка клеток. Особые способы реализации генотипа при дифференцировке клеток. Соматическая рекомбинация как механизм реализации функционального полиморфизма В-лимфоцитов. Последовательность молекулярных событий при реализации генотипа: транскрипция, созревание РНК, трансляция, созревание белков. Сортинг и посттрансляционная модификация белков. Молекулярные шапероны. Роль шероховатого эндоплазматического ретикула в процессинге белков. Взаимосвязь фенотипа со специфическим профилем экспрессии генов. Динамический характер профиля экспрессии генов. Гомеостаз клетки. Экспрессия генов и адаптация. Энантиостаз клетки. 'DNA-array'-анализ. Геномика, протеомика и метаболомика.
4	<b>Молекулярная биоэнергетика.</b>	Молекулярные механизмы клеточной энергетики. Энергетический обмен как результат согласованной работы макромолекулярных машин системы окислительного фосфорилирования и общего пути катаболизма. Митохондрия как единая надмолекулярная машина. Особая роль митохондрий в энергетике животных клеток. Биоэнергетика растительных клеток. Молекулярные механизмы фотофосфорилирования и фотосинтеза. Молекулярные механизмы регуляции потребления и образования энергии в клетке.
5	<b>Молекулярные механизмы внутриклеточного транспорта.</b>	Внутриклеточный транспорт веществ и частиц. Молекулярный транспорт. Система везикулярного внутриклеточного транспорта. Аппарат Гольджи и различные виды внутриклеточных везикул. Энергозависимость везикулярного транспорта. Роль аксонального транспорта в функционировании нервной системы человека.
6	<b>Цитоскелет.</b>	Структурная организация и функции цитоскелета. Трабекулярная



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

		сеть клетки. Белки – основные компоненты цитоскелета. Роль ковалентных модификаций белков цитоскелета. Архитектура цитоскелета в разных типах клеток. Внутриклеточная регуляция функциональной активности цитоскелета. Молекулярные механизмы регуляции формы, объёма и движения клетки. Взаимодействие цитоскелета с плазматической мембраной и внеклеточным матриксом. Роль цитоскелета во внутриклеточном транспорте. Взаимосвязь функций цитоскелета с экспрессией генов.
7	<b>Молекулярные механизмы воспроизводства клетки.</b>	Воспроизводство клетки. Молекулярные механизмы пролиферации. Клеточный цикл и его регуляция. Роль цитоскелета в процессах деления клетки. Регуляция клеточного деления. Пролиферация эукариотических клеток и теломерные отделы хромосом. Теломеры, телосома и теломераза. Теломераза и старение. Эффект Хейфлика. Регуляция клеточного цикла. Редокс-гомеостаз и клеточный цикл. Контроль клетки за прохождением клеточного цикла. Механизмы регуляции клеточного цикла как мишени лечебного воздействия. Регуляция времени жизни клетки. Возможные пути гибели клетки. Некроз и апоптоз (запрограммированная гибель). Энергозависимость апоптоза. Причины, вызывающие апоптоз. Апоптоз как защитный механизм. Молекулярные механизмы индукции, развития, регуляции и отмены апоптоза. Переход к апоптозу из различных стадий клеточного цикла. Вторичный (постапоптотический) некроз. Значение явления апоптоза для практической медицины.
8	<b>Молекулярные механизмы межклеточной сигнализации и интеграции.</b>	Интеграция клетки в многоклеточный организм. Баланс между самостоятельностью отдельной клетки и контролем её развития и функционирования со стороны организма. Механизмы межклеточной коммуникации. Молекулярная рецепция. Многостадийность систем передачи сигнала внутрь клеток и множественность точек регуляции. Взаимная регуляция функциональной активности различных систем передачи сигнала. Антагонизм и синергизм внешних воздействий. Модуляция процессов регуляции клеточного цикла, дифференцировки и апоптоза клеток внешними сигналами. Тканевой гомеостаз. Адгезивные взаимодействия клеток. Адгезивные мембранные белки. Роль адгезии клеток в физиологических и патологических процессах. Роль межклеточного матрикса в межклеточной интеграции и коммуникации. Понятия о тканевом и организменном энантиостазе. Закон отклонения гомеостаза. Механизмы поддержания энантиостаза как мишени лечебного воздействия.
9	<b>Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла.</b>	Молекулярная биология рака. Понятие о трансформированной и



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

	<b>ая биология рака.</b>	опухолевой клетках. Причины канцерогенеза. Молекулярные механизмы опухолевой трансформации. Клеточно-генетические теории онкогенеза. Концепция онкогенов. Теория аутокринной регуляции. Комплементация онкогенов. Иммуортализация и опухолевая промоция. Опухолевые супрессоры. Теория нарушения регуляции клеточного цикла и апоптоза. Концепция канцерогенного профиля. Межклеточная кооперация и опухолевая трансформация. Тканевая теория онкогенеза. Молекулярные основы метастазирования опухолевых клеток. Возможности стимуляции дифференцировки опухолевых клеток и реверсии опухолевого фенотипа. Молекулярные маркеры опухолей.
10	<b>Молекулярная клиническая диагностика.</b>	Молекулярная клиническая диагностика. Генотипирование и фенотипирование интактных клеток и клеточных экстрактов. Гибридизация нуклеиновых кислот. Полимеразная цепная реакция в диагностике заболеваний. Две основных составляющих ПЦР-анализа – амплификация и детекция. Методы обнаружения продуктов амплификации. ПЦР в реальном времени и ПЦР in situ в интактных клетках. Молекулярная диагностика наследственных заболеваний. Проект «Геном человека». Методы идентификации геномных повреждений при наследственных патологиях. Применение методов геномики, протеомики и биоинформатики в разработке новых лекарственных препаратов.
11	<b>Биотехнология.</b>	Понятие о биотехнологии. Предмет и задачи биотехнологии. Разделы биотехнологии. Практическое использование биотехнологических методов и подходов в деятельности человека. Методы традиционной биотехнологии. Сельскохозяйственная и экологическая биотехнология. Значение экологической биотехнологии для практического здравоохранения. Принципы биотехнологического производства веществ-метаболитов. Классификация продуктов микробиологических производств. Традиционная микробиологическая биотехнология. Значение биотехнологической микробиологии для практической медицины. Селекция и направленное получение организмов-суперпродуцентов целевых продуктов. Биотехнологическая переработка минерального сырья. Энергетическая биотехнология. Инженерная энзимология: использование ферментов и ферментных систем в биотехнологических целях. Источники и применение ферментов в биотехнологии. Препаративные и промышленные методы получения ферментных препаратов. Имобилизованные ферменты и клетки. Ферментные и клеточные сенсоры. Применение методов инженерной энзимологии в медицинской биохимии, экспериментальной, лабораторной и клинической медицине.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

		<p>Основы генетической инженерии. Молекулярно-биологические принципы технологии рекомбинантных ДНК. Ферменты генетической инженерии. Источники и специфичность рестриктаз. Векторы для переноса измененного генетического материала. Искусственное изменение структуры генов и геномов. Сайт-специфический мутагенез. Использование технологии клонирования ДНК в генетической инженерии. Трансгенные и гибридные клетки и организмы. Генетическая инженерия и медицина. Принципы генной терапии. Основы клеточной инженерии. Технология получения и культивирования линий животных и растительных клеток. Трансгенные клеточные линии. Получение биологически активных веществ в культурах клеток. Фармакобиотехнология. Значение клеточной инженерии для экспериментальной и клинической медицины</p>
--	--	---

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<p>В учебном процессе используются следующие формы работы:</p>
<p>- чтение лекций,</p>
<p>- проведение практических работ,</p>
<p>- самостоятельная работа студентов.</p>
<p>Текущий контроль рекомендуется проводить путем проверки посещаемости лекций, выполнения домашнего задания, входного контроля (в виде, устного опроса, тестовых заданий), оценки практических навыков и умений с проверкой оформления протоколов выполненной практической работы.</p>
<p>Предусматривается система балльно- рейтингового контроля знаний студентов.</p>
<p>Текущую аттестацию рекомендуется проводить в виде контрольных работ.</p>
<p>Итоговая оценка знаний – сдача экзамена 2 семестр.</p>
<p>С целью контроля качества овладения студентами практическими навыками и умениями рекомендуется последнее занятие семестра по дисциплине отвести для контроля практических навыков.</p>
<p>Используются методические указания для студентов по выполнению лабораторных и самостоятельных работ, обучающие тесты, методические разработки для преподавателей и студентов по проведению занятий.</p>
<p>В учебном процессе рекомендуется использовать мультимедийное сопровождение лекций, проблемное обучение, эвристическое обучение, многофункциональные печатные раздаточные материалы, составление алгоритмов поставленных задач.</p>





Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Вопросы и задания для текущего контроля успеваемости.

#### Примеры тестовых заданий:

1. Цитоплазматическая наследственность может быть связана с:

- а- аппаратом гольджи
- б- митохондриями
- в- лизосомами
- г- глиоксисомами
- д- ядрышками

2. Теломеры это:

- а- капсомеры ретровирусов
- б- концевые последовательности ДНК хромосом эукариот
- в- фланкирующие последовательности прокариотических генов
- г- некодирующие последовательности ДНК
- д- участки ДНК, содержащие перекрывающийся код

3. Специфичность генетического кода состоит в:

- а- кодировании аминокислот более чем двумя различными триплетами;
- б- кодировании каждым триплетом только одной аминокислоты;
- в- наличии единого кода для всех живущих на земле существ.
- г- различии кода между эукариотами и прокариотами
- д- все неверно

4. Вырожденность генетического кода – это:

- а- кодирование одним триплетом только одной аминокислоты;
- б- кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот;
- в- кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами.
- г- кодирование аминокислоты иницирующим или терминирующим триплетом
- д- все неверно

5. Универсальность генетического кода – это:

- а- наличие единого кода для всех существ на земле;
- б- кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот;
- в- кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами.
- г- универсальность химической структуры ДНК для всех существ на Земле
- д- все неверно

6. Возможных триплетов генетического кода:

- а- 64;
- б- 28;
- в- 72,
- г- 128
- д- все неверно

7. Информация о строении белка передается в цитоплазму:



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

- а- матричной РНК;
- б- транспортной РНК;
- в- рибосомной РНК.
- г- интерферирующей РНК
- д- все неверно

8. Процессинг – это:
- а- синтез РНК;
  - б- созревание РНК;
  - в- созревание ДНК.
  - г- элонгация в процессе трансляции
  - д- все неверно

9. Транскрипция – это:
- а- процесс самокопирования ДНК с образованием двух идентичных дочерних молекул;
  - б- процесс переписывания информации, содержащейся в РНК, в форме ДНК.
  - в- процесс переписывания информации, содержащейся в ДНК, в форме РНК.
  - г- процессинг и-РНК
  - д- все неверно

10. Основной фермент транскрипции:
- а- ДНК-полимераза;
  - б- РНК-полимераза;
  - в- рестриктаза.
  - г- лигаза
  - д- все неверно

11. В процессе транскрипции участвует:
- а- только одна из двух цепей материнской молекулы ДНК – смысловая;
  - б- только одна из двух цепей материнской молекулы ДНК – антисмысловая;
  - в- любая из двух цепей материнской молекулы ДНК.
  - г- одновременно две цепи материнской молекулы ДНК.
  - д- все неверно

12. Участок ДНК, с которым связывается РНК-полимераза, называется:
- а- промотор;
  - б- терминатор;
  - в- транскриптон;
  - г- интрон
  - д- все неверно

13. В закрытом комплексе РНК-полимеразы и материнской цепи ДНК:
- а- цепь ДНК расплетена;
  - б- цепь ДНК не расплетена;
  - в- цепь ДНК разрушена.
  - г- цепь РНК разрушена
  - д- все неверно

14. Кодон инициации – участок цепи, определяющий:



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

- а- конец синтеза и-РНК;
- б- начало транскрипции РНК;
- в- последовательность нуклеотидов в РНК.
- г- начальный участок перекрывания кода ДНК
- д- все неверно

15. В результате транскрипции образуется:

- а- только матричная РНК;
- б- только транспортная РНК;
- в- все типы РНК клетки.
- г- экзоны
- д- все неверно

16. Синтез белка обозначают термином:

- а- репликация;
- б- транскрипция;
- в- трансляция;
- г- редубликация
- д- все неверно

17. Основной фермент трансляции:

- а- ДНК-полимераза;
- б- аминоацил-т-РНК-синтетаза;
- в- лигаза.
- г- оксидаза
- д- все неверно

18. Рибосомы в процессе трансляции соединяются в структуру, называемую:

- а- шероховатая ЭПС;
- б- полисома;
- в- полимер;
- г- информосома
- д- все неверно

19. Участок на большой субчастице рибосомы, где локализуется строящийся пептид, называется:

- а- аминоацильный;
- б- пептидильный;
- в- иницирующий.
- г- элонгирующий
- д- все неверно

20. Процесс элонгации в трансляции – это:

- а- начало синтеза белка;
- б- удлинение полипептидной цепи белка;
- в- окончание синтеза белка;
- г- удлинение растущей цепи и-РНК
- д- все неверно

21. Ген - это:



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

- а- отрезок ДНК, состоящий из экзонов и интронов;
- б- отрезок ДНК, где хранится информация о первичной структуре полипептида;
- в- отрезок РНК, соответствующий информации об одном белке на ДНК
- г- отрезок ДНК, где хранится информация о первичной структуре полисахаридов
- д- все неверно

22. Первичный транскрипт - это:
- а- соединение РНК с белком в цитоплазме;
  - б- ДНК, синтезированная полуконсервативным методом;
  - в- совокупность всех видов РНК, синтезируемых в стадии транскрипции;
  - г- РНК, полученная в результате модификации концов молекулы.
  - д- все неверно

23. Аминоацил-т-РНК-синтетаза:
- а- связывает аминоксилоту с рибосомой;
  - б- активирует аминокислоту с помощью АТФ;
  - в- связывает аминоксилатенилат с т-РНК;
  - г- образует пептидные связи между аминокислотами;
  - д- переносит аминоксил-т-РНК в рибосомы.

24. Процесс синтеза РНК на матрице ДНК называется:
- а- репликация;
  - б- транскрипция;
  - в- трансляция;
  - г- рекогниция.
  - д- все неверно

25. Пространственное соответствие (дополнительность) азотистых оснований друг другу в молекулах нуклеиновых кислот осуществляется по принципу:
- а- кооперативности;
  - б- комплементарности;
  - в- копланарности.
  - г- аддитивности
  - д- все неверно

26. В репарации ДНК участвуют ферменты:
- а- пептидилтрансфераза и пептидилтранслоказа;
  - б- экзо- и эндонуклеазы;
  - в- ДНК-зависимая-РНК-полимераза;
  - г- ацетилхолинсинтетаза;
  - д- все неверно

27. Распределить в правильной последовательности этапы транскрипции и-РНК

Этап	Порядок этапа (поставить номер)
<i>Образование транскрипционной вилки</i>	



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

<i>Завершение синтеза и-РНК</i>	
<i>Активация промотора-TATA-фактором</i>	
<i>Синтез и-РНК с помощью РНК-полимеразы</i>	
<i>Присоединение факторов элонгации транскрипции</i>	
<i>Полиаденилирование 3'-конца и-РНК</i>	
<i>Удаление интронов мРНК</i>	
<i>Присоединение РНК-полимеразы к промотору</i>	
<i>Присоединение факторов терминации транскрипции</i>	
<i>Кеппирование 5'-конца и-РНК</i>	
<i>Сплайсинг экзонов</i>	

**Примеры ситуационных задач.**

1. В одной цепочке нуклеотидов молекулы ДНК на долю тимина приходится 29%, а на долю гуанина – 20%, от общего числа нуклеотидов. Сколько % аденина и цитозина находится во второй комплементарной цепочке ДНК?
2. В одной цепочке нуклеотидов молекулы ДНК на долю тимина приходится 29%, а на долю гуанина – 20%, от общего числа нуклеотидов. Сколько % тимина и гуанина находится во второй комплементарной цепочке ДНК?
3. В молекуле и-РНК было найдено 18% цитозина и 34% гуанина. Сколько аденина и тимина в сумме содержится в той части молекулы ДНК, на участке которой образовалась данная и-РНК?
4. В одной цепочке нуклеотидов молекулы ДНК на долю тимина приходится 19%, а на долю гуанина – 10%, от общего числа нуклеотидов. Сколько % тимина и гуанина в сумме находится во второй комплементарной цепочке ДНК?
5. В одной цепочке нуклеотидов молекулы ДНК на долю аденина приходится 14%, а на долю цитозина – 35%, от общего числа нуклеотидов. Сколько % аденина и цитозина в сумме находится во второй комплементарной цепочке ДНК.
6. В одной цепочке нуклеотидов молекулы ДНК на долю аденина приходится 11%, а на долю цитозина – 25%, от общего числа нуклеотидов. Сколько % аденина и цитозина в сумме находится во второй комплементарной цепочке ДНК.
7. В молекуле и-РНК было найдено 10% аденина и 22% урацила. Сколько гуанина и цитозина в сумме содержится в той части молекулы ДНК, на участке которой образовалась данная и-РНК?
8. В молекуле и-РНК было найдено 18% аденина и 25% урацила. Сколько гуанина и цитозина в сумме содержится в той части молекулы ДНК, на участке которой образовалась данная и-РНК?
9. В молекуле и-РНК было найдено 25% аденина и 25% урацила. Сколько гуанина и цитозина содержится в той части молекулы ДНК, на участке которой образовалась данная и-РНК?
10. В одной цепочке нуклеотидов молекулы ДНК на долю аденина приходится 12%, а на долю цитозина – 25%, от общего числа нуклеотидов. Сколько % аденина и цитозина в сумме находится во второй комплементарной цепочке ДНК.
11. В одной цепочке нуклеотидов молекулы ДНК на долю аденина приходится 10%, а на долю цитозина – 15%, от общего числа нуклеотидов. Сколько % аденина и цитозина в сумме находится во второй комплементарной цепочке ДНК.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

12. В одной цепочке нуклеотидов молекулы ДНК на долю аденина приходится 14%, а на долю цитозина – 35%, от общего числа нуклеотидов. Сколько % аденина и цитозина в сумме находится во второй комплементарной цепочке ДНК.
13. В одной цепочке нуклеотидов молекулы ДНК на долю тимина приходится 29%, а на долю гуанина – 25%, от общего числа нуклеотидов. Сколько % тимина и гуанина в сумме находится во второй комплементарной цепочке ДНК?
14. В молекуле и-РНК было найдено 15% аденина и 15% урацила. Сколько гуанина и цитозина в сумме содержится в той части молекулы ДНК, на участке которой образовалась данная и-РНК?
15. В молекуле и-РНК было найдено 11% аденина и 11% урацила. Сколько гуанина и цитозина в сумме содержится в той части молекулы ДНК, на участке которой образовалась данная и-РНК?
16. Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов: ГТГТАТГГААГТ. Определите последовательность нуклеотидов на и-РНК, антикодоны соответствующих т-РНК и последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка, используя таблицу генетического кода.
17. В процессе трансляции участвовало 30 молекул т-РНК. Определите число аминокислот, входящих в состав синтезируемого белка, а также число триплетов и нуклеотидов в гене, который кодирует этот белок.
18. Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов: ТАГЦГАГТАТЦАГГТ. Определите последовательность нуклеотидов на и-РНК, антикодоны соответствующих т-РНК и последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка, используя таблицу генетического кода.
19. В процессе трансляции участвовало 50 молекул т-РНК. Определите число аминокислот, входящих в состав синтезируемого белка, а также число триплетов и нуклеотидов в гене, который кодирует этот белок.
20. Белок состоит из 170 аминокислот. Установите, во сколько раз молекулярная масса участка гена, кодирующего данный белок, превышает молекулярную массу белка, если средняя молекулярная масса аминокислоты – 110, а нуклеотида – 300. Ответ поясните.
21. Все виды РНК синтезируются на ДНК – матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на котором синтезируется участок центральной петли т-РНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов: ТТАГЦГЦГТГЦЦАЦТ. Установите нуклеотидную последовательность участка т-РНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту которую переносит эта т-РНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону т-РНК.
22. В биосинтезе полипептида участвовали т-РНК с антикодонами ААУ, ЦЦГ, ГЦГ, АУУ, ГЦА. Определите нуклеотидную последовательность участка каждой цепи молекулы ДНК, который несет информацию о синтезируемом полипептиде, и число нуклеотидов, содержащих аденин, гуанин, тимин, цитозин в двуцепочечной молекуле ДНК.
23. Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов: ЦАЦАТАЦЦТТЦА. Определите последовательность нуклеотидов на и-РНК, антикодоны соответствующих т-РНК и последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка, используя таблицу генетического кода.
24. Молодой человек - бодибилдер регулярно использовал аналог полового гормона тестостерона для усиления роста мышечной массы. При этом продукция собственного тестостерона начала снижаться и возникла импотенция. Назовите вид обратной связи в этом



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

случае.

25. Небольшая деполяризация заряда мембраны нервной клетки может достигнуть порогового значения и вызвать значительное снижение заряда мембраны – с перезарядкой – потенциал действия. Назовите вид обратной связи в этом случае.

26. Сколько хромосом будут иметь дочерние клетки, если материнская до митоза имела 14? Ответ обоснуйте.

27. Клетка почки обезьяны содержит 48 хромосом. Сколько хромосом будет содержаться в каждой из ее дочерних клеток, образовавшихся в результате митоза.

28. Общая масса всех молекул ДНК в 46 хромосомах одной соматической клетки человека составляет около  $6 \times 10^{-9}$  мг. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в этой клетке перед началом деления и после его окончания.

29. Клетка кожи человека содержит 46 хромосом. Сколько хромосом будет содержаться в каждой из ее дочерних клеток, образовавшихся в результате двух митотических делений этой клетки.

30. Общая масса всех молекул ДНК в 46 хромосомах одной соматической клетки человека составляет около  $6 \times 10^{-9}$  мг. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в сперматозоиде и соматической клетке перед началом деления и после его окончания.

## **6.2. Вопросы для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Ультраструктурная организация хромосом. Гетеро- и эухроматин. Особенности морфологии и функционального строения хромосом.

2. Поток информации в клетке. Строение и функции нуклеиновых кислот. Биосинтез белка.

3. Альтернативный сплайсинг и его информационные последствия.

4. Амино-ацил-т-РНК-синтетазы. Значение в процессах биосинтеза белка.

5. Аппарат Гольджи и различные виды внутриклеточных везикул. Энергозависимость везикулярного транспорта.

6. Биоэнергетика растительных клеток. Молекулярные механизмы фотофосфорилирования и фотосинтеза.

7. Внутриклеточная регуляция функциональной активности цитоскелета. Молекулярные механизмы регуляции формы, объема и движения клетки. Взаимодействие цитоскелета с плазматической мембраной и внеклеточным матриксом. Роль цитоскелета во внутриклеточном транспорте. Взаимосвязь функций цитоскелета с экспрессией генов.

8. Внутриклеточный транспорт веществ и частиц. Молекулярный транспорт. Система везикулярного внутриклеточного транспорта.

9. Внутриклеточный транспорт веществ и частиц. Молекулярный транспорт.

10. Возможные пути гибели клетки. Некроз и апоптоз (запрограммированная гибель). Энергозависимость апоптоза. Причины, вызывающие апоптоз. Апоптоз как защитный механизм.

11. Воспроизводство клетки. Молекулярные механизмы пролиферации. Клеточный цикл и его регуляция.

12. Воспроизводство клетки. Молекулярные механизмы пролиферации. Клеточный цикл.

13. Воспроизводство определенного сочетания генов как цель существования клетки. Стремление живых систем к устойчивому воспроизводству определенного сочетания генов в изменяющихся условиях внешней среды.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

14. Генетический код и его основные свойства.
15. Генетический код. Альтернативные варианты генетического кода. Минорные основания.
16. Геномика, протеомика и метаболомика.
17. Гипотеза эгоистичности гена (Докинз). Гены и геном.
18. Гомеостаз клетки. Экспрессия генов и адаптация.
19. Значение явления апоптоза для практической медицины.
20. Инженерная энзимология: использование ферментов и ферментных систем в биотех-нологических целях. Источники и применение ферментов в биотехнологии.
21. Интеграция клетки в многоклеточный организм. Баланс между самостоятельностью отдельной клетки и контролем её развития и функционирования со стороны организма.
22. Интеграция клетки в многоклеточный организм. Баланс между самостоятельностью отдельной клетки и контролем её развития и функционирования со стороны организма.
23. Клеточно-генетические теории онкогенеза. Концепция онкогенов. Теория аутокринной регуляции. Комплементация онкогенов. Иммуортализация и опухолевая промоция. \
24. Межклеточная кооперация и опухолевая трансформация.
25. Мейоз: цитологическая и цитогенетическая характеристика.
26. Метилирование ДНК. Биологические последствия.
27. Методы исследования в молекулярной биологии. Использование для решения задач молекулярной биологии достижений физико-химического анализа, аналитической биохимии, структурной биологии, математического моделирования и расчетной биологии.
28. Методы традиционной биотехнологии. Сельскохозяйственная и экологическая биотехнология. Значение экологической биотехнологии для практического здравоохранения.
29. Механизмы межклеточной коммуникации. Молекулярная рецепция. Многостадийность систем передачи сигнала внутрь клеток и множественность точек регуляции.
30. Механизмы регуляции клеточного цикла как мишени лечебного воздействия.
31. Митохондрия как единая надмолекулярная машина. Молекулярные механизмы регуляции потребления и образования энергии в клетке.
32. Митохондрия как единая надмолекулярная машина. Особая роль митохондрий в энергетике животных клеток.
33. Молекулярная биология рака. Понятие о трансформированной и опухолевой клетках.
34. Молекулярная биология рака. Причины канцерогенеза. Молекулярные механизмы опухолевой трансформации. Клеточно-генетические теории онкогенеза. Концепция онкогенов.
35. Молекулярная диагностика наследственных заболеваний. Проект «Геном человека». Методы идентификации геномных повреждений при наследственных патологиях.
36. Молекулярная клиническая диагностика. Генотипирование и фенотипирование интактных клеток и клеточных экстрактов. Гибридизация нуклеиновых кислот.
37. Молекулярная структура ДНК от цепи нуклеотидов до хромосом.
38. Молекулярные маркеры опухолей.
39. Молекулярные механизмы клеточной энергетики. Энергетический обмен как результат согласованной работы макромолекулярных машин системы окислительного фосфорилирования и общего пути катаболизма.
40. Молекулярные механизмы регуляции потребления и образования энергии в клетке.
41. Молекулярные основы и факторы среды в формировании внутривидовых отличий.
42. Молекулярные основы метастазирования опухолевых клеток. Возможности стимуляции





**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

дифференцировки опухолевых клеток и реверсии опухолевого фенотипа.

43. Мутационный процесс с точки зрения молекулярной биологии. Рекомбинация в модификации генома.
44. Мутационный процесс с точки зрения молекулярной биологии. Случайная и целенаправленная изменчивость.
45. Направленная модификация генетической информации клетки. Рекомбинация в модификации генома. Модификация генома инвазией чужеродной наследственной информацией.
46. Опухолевые супрессоры. Теория нарушения регуляции клеточного цикла и апоптоза. Концепция канцерогенного профиля.
47. Основные принципы структурной и функциональной организации клетки на молекулярном уровне
48. Основы генетической инженерии. Молекулярно-биологические принципы технологии рекомбинантных ДНК.
49. Основы генетической инженерии. Молекулярно-биологические принципы технологии рекомбинантных ДНК.
50. Основы клеточной инженерии. Технология получения и культивирования линий животных и растительных клеток.
51. Особенности живых систем и уровни их организации. Особенности применения системного подхода к пониманию принципов функционирования живых систем.
52. Полимеразная цепная реакция в диагностике заболеваний. Две основных составляющих ПЦР-анализа – амплификация и детекция. Методы обнаружения продуктов амплификации. ПЦР в реальном времени и ПЦР *in situ* в интактных клетках.
53. Понятие о биотехнологии. Предмет и задачи биотехнологии. Разделы биотехнологии. Практическое использование биотехнологических методов и подходов в деятельности человека.
54. Последовательность молекулярных событий при реализации генотипа: транскрипция, созревание РНК, трансляция, созревание белков.
55. Последовательность молекулярных событий при реализации генотипа: транскрипция.
56. Последовательность молекулярных событий при реализации генотипа: транскрипция.
57. Последовательность молекулярных событий при реализации генотипа: трансляция.
58. Поток информации в клетке. Строение и функции нуклеиновых кислот. Биосинтез белка.
59. Предмет и задачи молекулярной биологии. История развития молекулярной биологии.
60. Препаративные и промышленные методы получения ферментных препаратов. Имобилизованные ферменты и клетки. Ферментные и клеточные сенсоры. Применение методов инженерной энзимологии в медицинской биохимии, экспериментальной, лабораторной и клинической медицине.
61. Применение методов геномики, протеомики и биоинформатики в разработке новых лекарственных препаратов.
62. Принципы биотехнологического производства веществ-метаболитов. Классификация продуктов микробиологических производств. Традиционная микробиологическая биотехнология. Значение биотехнологической микробиологии для практической медицины.
63. Принципы генной терапии.
64. Прионовые и конформационные болезни.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

65. Причины канцерогенеза. Молекулярные механизмы опухолевой трансформации.
66. Причины повреждения структуры ДНК внешними факторами.
67. Причины, вызывающие апоптоз. Апоптоз как защитный механизм. Молекулярные механизмы индукции, развития, регуляции и отмены апоптоза.
68. Проблема концевой недорепликации ДНК и старение.
69. Процессинг. Основные молекулярные и информационные преобразования пре-м-РНК.
70. Реализация генотипа в фенотип. Типы клеток человеческого организма. Молекулярные механизмы формирования фенотипических различий у клеток с одинаковым генотипом. Дифференцировка клеток.
71. Регуляция активности генов. Механизмы индукции и терминации биосинтеза белка у прокариот. Гипотеза Жакоба-Моно.
72. Регуляция времени жизни клетки. Возможные пути гибели клетки. Некроз и апоптоз (запрограммированная гибель). Энергозависимость апоптоза.
73. Регуляция клеточного деления. Пролиферация эукариотических клеток и теломерные отделы хромосом. Теломеры, телосома и теломераза.
74. Репарация как комплекс мер по устранению случайных повреждений генома.
75. Репликация ДНК. Основные ферменты и их роль.
76. Репликация ДНК: принцип комплементарности азотистых оснований. Доказательства полуконсервативного характера репликации ДНК.
77. Ретротранспозоны. Подвижные (мобильные) элементы генома как основной элемент системы целенаправленной изменчивости.
78. Роль аксонального транспорта в функционировании нервной системы человека.
79. Роль шероховатого эндоплазматического ретикулума в процессинге белков.
80. Сайт-специфический мутагенез. Использование технологии клонирования ДНК в генетической инженерии.
81. Селекция и направленное получение организмов-суперпродуцентов целевых продуктов. Биотехнологическая переработка минерального сырья. Энергетическая биотехнология.
82. Случайная и целенаправленная изменчивость. Причины повреждения структуры ДНК внешними факторами.
83. Соматическая рекомбинация как механизм реализации функционального полиморфизма В-лимфоцитов.
84. Соотношение между геномом и генотипом. Хромосомные и внехромосомные гены.
85. Сортинг и посттрансляционная модификация белков. Молекулярные шапероны.
86. Строение и функции нуклеиновых кислот.
87. Строение и функции цитоплазматических мембран. Виды транспорта веществ через мембраны клеток.
88. Строение клетки с точки зрения молекулярной биологии. Основные принципы структурной и функциональной организации клетки на молекулярном уровне.
89. Структурная организация и функции цитоскелета. Трабекулярная сеть клетки. Белки – основные компоненты цитоскелета. Архитектура цитоскелета в разных типах клеток.
90. Теломераза и старение. Эффект Хейфлика. Регуляция клеточного цикла. Редокс-гомеостаз и клеточный цикл.
91. Тканевая теория онкогенеза.
92. Трансгенные и гибридные клетки и организмы.
93. Генетическая инженерия и медицина.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

94. Трансгенные клеточные линии. Получение биологически активных веществ в культурах клеток.
95. Фармакобиотехнология. Значение клеточной инженерии для экспериментальной и клинической медицины
96. Ферменты генетической инженерии. Источники и специфичность рестриктаз. Векторы для переноса измененного генетического материала. Искусственное изменение структуры генов и геномов.
97. Фундаментальные молекулярные механизмы воспроизводства генома. Репликация как механизм редупликации хромосомных наследуемых элементов.

### 6.3. Критерии оценки при текущем и промежуточном контроле (экзамене)

#### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА СТУДЕНТА ПРИ 100-БАЛЛЬНОЙ СИСТЕМЕ

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТВЕТА	Оценка ECTS	Баллы в БРС	Уровень сформиро-ван ности компетенций по дисциплине	Оценка
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.</p> <p>В полной мере овладел компетенциями.</p>	А	100-96	Высокий	5 (отлично)



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. В полной мере овладел компетенциями.</p>	В	95-91	Высокий	5 (отлично)
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя. В полной мере овладел компетенциями.</p>	С	90-76	Средний	4 (хорошо)
<p>Дан недостаточно полный и последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. Слабо овладел компетенциями.</p>	D	75-66	Низкий	3 (удовлетворительно)



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

<p>Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Слабо овладел компетенциями.</p>	Е	65-61	Крайне низкий	3 (удовлетворительно)
<p>Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. Компетенции не сформированы.</p>	F	60-0	Не сформирована	2 (неудовлетворительно)

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Рекомендуемая литература.**

<b>7.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	Под ред. В.В. Зверева М.Н. Бойченко	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: в 2 т. Том 1. [Электронный ресурс]: учебник <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436417.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436417.html</a>	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.	Электронное издание
Л1.2	Мушкамбаров Н.Н.	Молекулярная биология: учеб. пособие для студентов мед. вузов	М.: Мед. информ. Агентство, 2003	3



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>				
Л2.1	В.Н. Ярыгин, В.В. Глинкина, И.Н. Волков, В.В. Синельщикова Г.В. Черных	Биология. В 2т. [Электронный ресурс] /под ред. В.Н. Ярыгина <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435649.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435649.html</a>	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015	Электронное издание
Л2.2	Ершов Ю.А	Основы молекулярной диагностики. Метабономика. [Электронный ресурс] <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437230.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437230.html</a>	ГЭОТАР-Медиа	Электронное издание
Л2.3	Э. Рис, М. Стернберг	Введение в молекулярную биологию: От клеток к атомам: Перевод с английского под редакцией д-ра физ.-мат. наук Ю. С. Лазуркина и д-ра биол. наук В. А. Ткачука. [Электронный ресурс] <a href="http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/pic-sterenberg/all.pdf">http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/pic-sterenberg/all.pdf</a>	Москва «Мир» 2002	Электронное издание
<b>7.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л3.1-Л3.4	Кульбеков Е.Ф. Дьякова И.Н., Кульбекова Ю.Е.	Учебное пособие (лекционный курс) для студентов по дисциплине «Молекулярная биология» специальность 30.05.01 «Медицинская биохимия». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <a href="https://do.pmedpharm.ru/login/index.php">https://do.pmedpharm.ru/login/index.php</a>	ПМФИ, 2022	Электронный ресурс
Л3.2	Кульбеков Е.Ф. Дьякова И.Н., Кульбекова Ю.Е.	Учебно-методическое пособие для студентов по дисциплине «Молекулярная биология» специальность 30.05.01 «Медицинская биохимия» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <a href="https://do.pmedpharm.ru/login/index.php">https://do.pmedpharm.ru/login/index.php</a>	ПМФИ, 2022	Электронный ресурс
Л3.3	Кульбеков Е.Ф. Дьякова И.Н., Кульбекова Ю.Е.	Рабочая тетрадь для студентов по дисциплине «Молекулярная биология» специальность 30.05.01 «Медицинская биохимия» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <a href="https://do.pmedpharm.ru/login/index.php">https://do.pmedpharm.ru/login/index.php</a>	ПМФИ, 2022	Электронный ресурс



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

ЛЗ.4	Кульбеков Е.Ф. Дьякова И.Н., Кульбекова Ю.Е.	Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Молекулярная биология» специальность 30.05.01 «Медицинская биохимия» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <a href="https://do.pmedpharm.ru/login/index.php">https://do.pmedpharm.ru/login/index.php</a>	ПМФИ, 2022	Электронный ресурс
<b>7.2. Электронные образовательные ресурсы</b>				
	Консультант студента Электронная библиотека медицинского вуза	<a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>		Подписной ресурс ВУЗа
	Федеральная электронная медицинская библиотека ФЭМБ	<a href="http://www.femb.ru/feml">http://www.femb.ru/feml</a>		свободный
	Научная электронная библиотека Elibrary.ru	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>		свободный
	База знаний по биологии человека	<a href="http://humbio.ru">http://humbio.ru</a>		свободный
	Сайт о химии	<a href="http://www.xumuk.ru/encyklopedia/">http://www.xumuk.ru/encyklopedia/</a>		свободный



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п \ п	Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Б1.Б.30 Молекулярная биология	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Правый лекционный зал (295) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп. №1 далее адрес тот же.	Проектор Ноутбук Доска ученическая Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин, рабочим учебным программам дисциплин	Microsoft Office 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г. Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. 100149 Educational Renewal License 1FB6161121102233870682. 100 лицензий. Office Standard 2016. 200 лицензий OPEN 96197565ZZE1712. Microsoft Open License:66237142 OPEN 96197565ZZE1712. 2017 Microsoft Open License: 66432164 OPEN 96439360ZZE1802. 2018. Microsoft Open License: 68169617 OPEN 98108543ZZE1903. 2019. Операционные системы OEM, OS





**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

				<p>Windows XP; OS Windows 7; OS Windows 8; OS Windows 10. На каждом системном блоке и/или моноблоке и/или ноутбуке. Номер лицензии скопирован в ПЗУ аппаратного средства и/или содержится в наклеенном на устройство стикере с голографической защитой.</p> <p>Система автоматизации управления учебным процессом ООО «Лаборатория ММИС»</p> <p>Доступ к личному кабинету в системе «4Portfolio». Договор № В-21.03/2017 203 от 29 марта 2017</p> <p>Доступ к личному кабинету в системе «ЭИОС»</p> <p>Система электронного тестирования VeriTest Professional 2.7. Акт предоставления прав № ИТ178496 от 14.10.2015 (бессрочно)</p>
	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Левый лекционный зал (294)	Проектор Ноутбук Доска ученическая Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя		



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

		Стул преподавателя Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин, рабочим учебным программам дисциплин	
	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности: ауд. № 315 (214)	Микроскопы Альтами 104 Шкафы для документов закрытый распашной Доска 1- элементная Шкаф книжный Телевизор 37. TV универсальный крепежный Столы ученические Стулья ученические	



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

		<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности: ауд. № 316 (215)</p>	<p>Микроскопы Альтами 104 Шкафы для документов закрытый распашной Доска 1- элементная Шкаф книжный Телевизор 37. TV универсальный крепежный Столы ученические Стулья ученические</p>	
		<p>Учебная аудитория для проведения курсового проектирования и самостоятельной работы: ауд. № 330 (348,349) 357532,</p>	<p>Моноблоки с выходом в интернет Шкаф сейф несгораемый Шкаф одностворчатый Столы ученические Стулья ученические</p>	



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

	Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1		
	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: ауд. № 331 (186) 357532,	Шкаф одностворчатый Стойка с полками на колесах Кресло «Юпитер» Компьютер «Lenovo» МФУ HP LaserJet Pro M 1217nfw Весы OHAUS модель SPU123макс 120г дискрет0,001г с колибров. гирей 100г Коагулограф Н 334 Комплекс компьютерный многофункциональный для исследования ЭЭГ и ВП "Нейрон-Спектр-1" Комплект совместимого оборудования для работы на изолированных органах в составе:(камера на 1мышцу, к-кт с зажимами) система д/регистр. с прогр. обеспеч. изотонич. преобраз. Силовой преобразоват. (датчик), 2.3.360011725 Компьютер Lenovo S20 00 All-Ln-One Циркуляционный термостат LOIP LT-105a (объем 5л. 120x150/150мм, с плоской съемной крышкой) Каталог химреактивов Кресло "Юпитер"	



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
 филиал федерального государственного бюджетного  
 образовательного учреждения высшего образования  
 «Волгоградский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения  
 Российской Федерации**

			<p>             Электрокардиограф              Электрокардиограф "Heart Mirror 1 ИКО"              Электрокардиограф двенадцатиканальный с регистрацией ЭКГ в ручном и автоматических режимах миниатюрный              Шкаф навесной              Шкаф для одежды              Нетбуки              Стол компьютерный              Компьютер «Lenovo»              Системный блок в составе DEPO              Тумба              Учебное пособие «Генетика»              Учебное пособие «Общая паразитология»              Системный блок в составе DEPO Neos 260MN W7 P64/SM/G840/1              МФУ (принтер сканер) (копир) Лазерный монохромный HP «LaserJet Pro M1217»              Мониторы              Компьютер в комплекте              Шкаф сейф несгораемый              Холодильник «Стенол»              Динамометр медицинский элект. ручн. ДМЭР 120-0,5              Динамометр медицинский элект. ручн. ДМЭР         </p>	
--	--	--	---	--



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
 филиал федерального государственного бюджетного  
 образовательного учреждения высшего образования  
 «Волгоградский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения  
 Российской Федерации**

			120-0,5 Шкаф для документов закрытый распашной Электрокардиограф ЭКГ-04 Шкаф одностворчатый Стул офисный полумягкий Динамометр медиц.электр.ручн.ДМЭР-120-0,5. Динамометр медиц.электр.ручн.ДМЭР-120-0,5. Лазерный анализатор микрочастиц Ласка-Т,2.3.360011724 Спирометр ССП сухой портативный Спирометр ССП сухой портативный Учебное пособие "Мейоз R02" Учебное пособие "Митоз R01" Шкаф одностворчатый	
--	--	--	--	--



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

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

**9.1. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья** при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

**9.2. В целях освоения рабочей программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья** кафедры обеспечивает:

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

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

**9.4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

Перечень фондов оценочных средств, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы для студентов с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья включает следующие оценочные средства:





**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к экзамену.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся. При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом);

3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

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

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и/или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

**Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

– лекционная аудитория – мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);

- учебная аудитория для самостоятельной работы – стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

В учебные аудитории должен быть беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

## **10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

В соответствии с Положением о порядке применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Пятигорском медико-фармацевтическом институте – филиале федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, утвержденном Ученым советом 30.08.2019 учебный процесс по настоящей программе может осуществляться с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ) и/или электронного обучения в порядке, установленном федеральными органами исполнительной власти, распорядительными актами ФГБОУ ВолгГМУ Минздрава России, ПМФИ – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

### **10.1. Реализация основных видов учебной деятельности с применением электронного обучения, ДОТ.**

С применением электронного обучения или ДОТ могут проводиться следующие виды занятий:

Лекция может быть представлена в виде текстового документа, презентации, видео-лекции в асинхронном режиме или посредством технологии вебинара – в синхронном режиме. Преподаватель может использовать технологию web-конференции, вебинара в случае наличия технической возможности, согласно утвержденного тематического плана занятий лекционного типа.

Семинарские занятия могут реализовываться в форме дистанционного выполнения заданий преподавателя, самостоятельной работы. Задания на самостоятельную работу должны ориентировать обучающегося преимущественно на работу с электронными ресурсами. Для коммуникации во время семинарских занятий могут быть использованы любые доступные технологии в синхронном и асинхронном режиме, удобные преподавателю и обучающемуся, в том числе чаты в мессенджерах.

Практическое занятие, во время которого формируются умения и навыки их практического применения путем индивидуального выполнения заданий, сформулированных преподавателем, выполняются дистанционно, результаты представляются преподавателю посредством телекоммуникационных технологий. По каждой теме практического занятия обучающийся должен получить задания, соответствующее целям и задачам занятия, вопросы для обсуждения. Выполнение задания должно обеспечивать формирования части компетенции, предусмотренной РПД и целями занятия. Рекомендуется разрабатывать задания, по возможности, персонализировано для каждого обучающегося. Задание на практическое занятие должно быть соизмеримо с продолжительностью занятия по расписанию.

Лабораторное занятие, предусматривающее личное проведение обучающимися натуральных или имитационных экспериментов, или исследований, овладения практическими навыками работы с лабораторным оборудованием, приборами, измерительной аппаратурой,



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

вычислительной техникой, технологическими, аналитическими или иными экспериментальными методиками, выполняется при помощи доступных средств или имитационных тренажеров. На кафедре проработаны возможности проведения лабораторного занятия в дистанционной форме.

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий может предусматривать: решение ситуационных задач, чтение лекции, презентации и т.д.) просмотр видео-лекций, составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа с электронными словарями, базами данных, глоссарием, wiki, справочниками; ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательскую работу, написание обзора статьи, эссе, разбор лабораторных или инструментальных методов диагностики.

Все виды занятий реализуются согласно утвержденного тематического плана. Материалы размещаются в ЭИОС института.

Учебный контент снабжается комплексом пошаговых инструкций, позволяющих обучающемуся правильно выполнить методические требования.

Методические материалы должны быть адаптированы к осуществлению образовательного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

### **10.2. Контроль и порядок выполнения внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся**

Контрольные мероприятия предусматривают текущий контроль по каждому занятию, промежуточную аттестацию в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Обучающийся обязан выслать выполненное задание преподавателю начиная с дня проведения занятия и заканчивая окончанием следующего рабочего дня.

Преподаватель обязан довести оценку по выполненному занятию не позднее следующего рабочего дня после получения работы от обучающегося.

Контроль выполнения внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется путем проверки реализуемых компетенций согласно настоящей программы и с учетом фондов оценочных средств для текущей аттестации при изучении данной дисциплины. Отображение хода образовательного процесса осуществляется в существующей форме – путем отражения учебной активности обучающихся в кафедральном журнале (на бумажном носителе).

### **10.3. Регламент организации и проведения промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ**

При организации и проведении промежуточной аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий кафедры:

- совместно с отделом информационных технологий создает условия для функционирования ЭИОС, обеспечивающей полноценное проведение промежуточной аттестации в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся;
- обеспечивает идентификацию личности обучающегося и контроль соблюдения условий проведения экзаменационных и/или зачетных процедур, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения.

Экзаменационные и/или зачетные процедуры в асинхронном режиме - с учетом аутентификации обучающегося через систему управления обучением (LMS).



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

Проведение промежуточной аттестации по дисциплине регламентируется п.6 рабочей программы дисциплины, включая формируемый фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. Порядок проведения промежуточной аттестации осуществляется в форме:

- Компьютерного тестирования или собеседования.