

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Биологический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ**

Кафедра биохимии и биофизики биологического факультета

Образовательная программа  
06.04.01 Биология

Профиль подготовки  
Биохимия и молекулярная биология

Уровень высшего образования  
Магистратура

Форма обучения  
очная

Статус дисциплины: базовая

Махачкала, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Современные проблемы биологии» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 Биология (уровень Магистратура) от «23» сентября 2015 г. № 1052.

Разработчик(и):

кафедра биохимии и биофизики, Халилов Рустам Абдуразакович, к.б.н., доцент;  
Джафарова Альбина Мехьядиновна, к.б.н., доцент

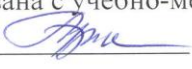
Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры биохимии и биофизики от «24» 03 2017 г., протокол № 7

Зав. кафедрой  Халилов Р.А.  
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета от «28»  
марта 2017 г., протокол № 7.

Председатель  Гаджиева И.Х.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением  
«30» марта 2017 г. 

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «**Современные проблемы биологии**» входит в базовую часть образовательной программы магистратуры по направлению **06.04.01 Биология**

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой **биохимии и биофизики**.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными достижениями и перспективными направлениями основных биологических дисциплин: биохимии, биофизики, молекулярной биологии, физиологии, генетике, экологии.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – **ОПК-3, ОПК-6**, профессиональных – **ПК-1**.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: **лекции, практические занятия, самостоятельная работа**.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение контроля успеваемости в форме **коллоквиума** и промежуточный контроль в форме **экзамена**.

Объем дисциплины **4,0** зачетных единиц, в том числе **144** ч в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
1,2	144	18		32			58 +36	экзамен

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является ознакомление магистров с основными современными научными проблемами в различных областях биологии: биохимии, биофизики, молекулярной биологии, физиологии, генетике, экологии.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Современные проблемы биологии» входит в базовую часть образовательной программы магистратуры по направлению **06.04.01 Биология**

Курс с общей трудоемкостью 144 ч. (4 зач. ед.) читается на 1 курсе обучения в 1 и 2 семестре. Для изучения курса необходимы знания по общей биологии, ботанике, зоологии, биохимии, биофизике, физиологии, теории эволюции, генетике, иммунологии, молекулярной биологии. Данный курс способствует углублению знаний общего цикла биологических дисциплин.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
<b>ОПК-3</b>	готов использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	<b>Знать:</b> основные теоретические и практические проблемы, возникающие перед современной биологией и методологию их решения; основные парадигмы биологии и факты, противоречащие этим парадигмам <b>Уметь:</b> излагать и критически анализировать полученные представления о спектре гипотез и теорий по нерешенным проблемам современной биологии <b>Владеть:</b> Навыками поиска новой научной литературы,

		подготовкой небольших сообщений, рефератов, эссе, презентаций, навыками ведения научных диспутов
<b>ОПК-5</b>	Обладать способностью применять знание истории и методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач	<p><b>Знать:</b> основные модели развития фундаментальной биологии, особенности методологии научного познания различных биологических наук на современном этапе из развития</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать и сопоставлять результаты собственных научных исследований с литературными сведениями</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения полученных знаний в различных областях биологической науки для решения стандартных и нестандартных задач профессиональных задач</p>
<b>ПК-1</b>	обладает способностью творчески использовать в научной и производственной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры	<p><b>Знать:</b> глобальные проблемы человечества, связанные с ростом уровня информатизации, усложнения технологий и нарушении экологического равновесия в</p>

		<p>органическом мире</p> <p><b>Уметь:</b> прогнозировать пути развития и перспективы сохранения современной цивилизации и проявлять активную жизненную позицию, используя профессиональные знания</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки целесообразности применения основных теорий и методов современной биологии в научной и производственной деятельности</p>
--	--	---

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет **4,0** зачетных единиц, **144** академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
<b>Модуль 1.</b>									
1	Молекулярная эволюция. Возникновение клеточной формы жизни. Современные проблемы теории эволюции	1	1	1	1			2	Устный и письменный опрос, программированный опрос, тренинг, составление рефератов и докладов, работа на компьютере во внеучебное время.

	органического мира.								Кейс-метод. Деловая игра. Метод развивающейся кооперации. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, программированный опрос, выполнение контрольных заданий, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса, деловая игра. Метод – Дельфи
2	Моделирование эволюционных процессов. Возникновение генетического кода. Экспериментальная эволюция. Роль микро РНК в эволюции.	1	2	1	1			2	
3	Механизмы интеграции метаболических путей, системный подход к исследованию метаболизма.	1	3	1	1			2	
5	Механизмы ферментативного катализа. Кинетика ферментативных реакций	1	4		1			2	
5	Структура хромосом. Механизмы репликации, транскрипции, трансляции.	1	5	1	1			2	
6	Сигнальные биохимические каскады	1	6	1	1			1	
7	Апоптоз	1	6		1			2	
8	Как работает митохондрия и рибосома. Интеграция метаболических путей	1	7	1	1			1	
9	Новые методы исследования структуры белков. Проблема фолдинга и денатурации белков.	1	8		2			2	
10	Биофизика подвижности.	1	9		2			2	
	<b>Итого по модулю 1:</b>			<b>6</b>	<b>12</b>			<b>18</b>	Устный и письменный опрос, программированный опрос, тренинг, составление рефератов и докладов, работа на компьютере во внеучебное время. Кейс-метод. Деловая игра. Метод
	<b>Модуль 2</b>								
1	Механизмы биоэлектrogenеза. Ионные каналы, структура, функции.	1	10		1			2	

2	Внутриклеточные транспортные системы. Ионные каналы: структура и функции. Ионные насосы – механические устройства.	1	11	1	1			2	развивающейся кооперации. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, программированный опрос, выполнение контрольных заданий, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса, деловая игра. Метод – Дельфи
3	Молекулярная эволюция. Возникновение клеточной формы жизни. Современные проблемы теории эволюции органического мира.	1	12	1	1			2	
4	Методы секвенирования биополимеров. Анализ структуры первичных структур. Сравнение первичных структур биополимеров.	1	13	1	1			2	
5	Предсказание вторичной и третичной структуры биополимеров. Эволюция первичных структур белков и нуклеиновых кислот. Построение филогенетических древ.	2	1	1	1			2	
6	Системная биология. Геномикс, протеомикс, метаболомикс, липидомикс	2	2	1	1			2	
7	Нанотехнологии в биологических исследованиях.	2	3		1			2	
8	Биосенсоры. Методы управления внутриклеточными процессами.	2	4		1			2	
9	Туннельный и силовой	2	5	1	1			2	



	микроскопы. Секвенирование с помощью туннельного микроскопа.								Устный и письменный опрос, программированный опрос, тренинг, составление рефератов и докладов, работа на компьютере во внеучебное время. Кейс-метод. Деловая игра. Метод развивающейся кооперации. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, программированный опрос, выполнение контрольных заданий, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса, деловая игра. Метод – Дельфи	
10	Применение математических методов в экологии Коэволюция растений и животных. Взаимоотношения растений и насекомых	2	6		1			2		
	<b>Итого по модулю 2</b>			<b>6</b>	<b>10</b>			<b>20</b>		
<b>Модуль 3</b>										
1	Механизмы секреции.	2	7		2			2		
2	Механизмы мышечного сокращения.	2	8	1	1			2		
3	Проблемы нейрофизиологии. Кодирование информации в нервной системе. Нейронные сети.	2	9		1			3		
4	Сигнализация на уровне организма и на клеточном уровне.	2	10	1	1			2		
5	Механизмы иммунных реакций. Клеточные механизмы иммунного ответа. Применение иммуноферментного анализа в биологии.	2	11	1	1			2		
6	Трансплантационны й иммунитет. Вторичная иммунологическая недостаточность	2	12	1	1			2		
7	Организация генома, регуляция активности генов. Включение и выключение генов.	2	12	1	1			2		
8	Генная инженерия. Трансгенные организмы в	2	13	1	1			2		

	научных исследованиях							
9	Геномикс. Связь генома и фенотипа. Эпигенетика. Эволюция генома.	2	14		1			3
	<i>Итого по модулю 3</i>			6	10			20
	<i>Экзамен</i>							36
	<b>ИТОГО:</b>			18	32			94

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

#### МОДУЛЬ № 1

**Раздел 1. Введение:** история биологии, классификации живых существ, молекулярная биология, теоретическая биология, системная биология.

#### **Раздел 2. Происхождение жизни.**

**Тема 1. Молекулярная эволюция. Возникновение клеточной формы жизни.**

**Современные проблемы теории эволюции органического мира.**

Молекулы – основа биологических структур. Современные теории молекулярной эволюции. Возникновение макромолекул. Селекция макромолекул по их функциональным свойствам. Возникновение каталитических систем.

Объединение примитивных нуклеиновых кислот и белков. Образование первых самовоспроизводящихся биологических систем. Теории образования первых одноклеточных организмов. Современные теории эволюции органического мира от одноклеточных организмов до человека. Теория естественного отбора Дарвина. Конкурирующие теории

**Тема 2. Моделирование эволюционных процессов. Возникновение генетического кода. Экспериментальная эволюция. Роль микро РНК в эволюции.**

Математическое моделирование эволюционных процессов. Этапы моделирования эволюционных процессов. Нахождение стационарных и бифуркационных точек в динамических системах. Фазовые портреты

эволюционных процессов, соответствующих анаморфозам и идиоадаптациям. Типы поведения динамических систем; стационарная кинетика, колебательный режим, хаотическая динамика и их математическое выражение. Проблема возникновения генетического кода, как одна из ключевых проблем современной биологии.

## **Раздел 2. Современные проблемы биохимии**

### **Тема 1. Механизмы интеграции метаболических путей, системный подход к исследованию метаболизма.**

Методы исследования интегрированных биохимических реакций. Системный анализ в биохимии, как новый подход к изучению биохимических процессов во взаимодействии. Преимущества такого подхода в эволюционной, экологической, медицинской биохимии.

### **Тема 2. Механизмы ферментативного катализа. Кинетика ферментативных реакций**

Особенности кинетики биохимических процессов в клетке; разнообразие химических реакций в ограниченном объеме, организация метаболических путей, компартментализация, связь с физиологией клетки. Принцип узкого места.

### **Тема 3. Структура хромосом. Механизмы репликации, транскрипции, трансляции.**

Пространственная укладка нуклеиновых кислот в хроматине, конденсация хроматина, взаимодействие с белками – гистонами. Механизмы репликации, транскрипции и трансляции с позиций современной молекулярной биологии. Регуляция процессов репликации, транскрипции и трансляции. Роль ядерной мембраны в регуляции

### **Тема 4. Биохимическая адаптация животных и растений**

Температурная адаптация. Адаптация к гипоксии, гипероксии, гипер- и гипобарии. Физиологические и биохимические механизмы адаптаций. Адаптации растений к условиям повышенной и пониженной влажности, высокой концентрации солей, слабой освещенности.

## **Тема 5. Сигнальные биохимические каскады**

Роль каскадных механизмов в регуляции физиологических процессов. Запуск каскадных механизмов при фото- и хеморецепции. Каскадные механизмы, как важное звено в гормональной регуляции. Свертывающая система крови и система комплемента.

## **Тема 6. Апоптоз**

Молекулярные механизмы апоптоза. Роль кальция и протеолитических ферментов в развитии апоптоза.

## **Тема 7. Как работает митохондрия и рибосома. Интеграция метаболических путей**

Современные представления о строении и механизме функционирования митохондрий и рибосом. Проблемы, возникающие при выделении интактных митохондрий. Электротранспортная цепь, принципы расположения переносчиков электрона. Локализация и взаимосвязь участников метаболизма пирувата и жирных кислот.

## **Раздел 3. Современные проблемы биофизики**

### **Тема 1. Новые методы исследования структуры белков. Проблема фолдинга и денатурации белков.**

Рентгеноструктурный анализ, фокальная и электронная микроскопия, гамма-резонансная спектроскопия, ЭПР, ЯМР и люминисцентный методы исследования структуры биополимеров. Посттрансляционные изменения в структуре белков. Фолдинг белков. Роль первичной структуры белка в предопределении более высоких уровней организации. Денатурация белков *in vivo* и *in vitro*. Воздействие температуры, ионной силы и pH на высшие уровни организации биополимеров. Денатурирующие агенты. Денатурации, как один из важных инструментов исследования физических и химических характеристик биополимеров. Роль шаперонов в защите белков в период температурного стресса. Механизм действия шаперонов.

### **Тема 2. Биофизика подвижности**

Физические методы изучения подвижности субклеточных структур, клеток, тканей и организма. Применение понятий механики в описании движения биологических объектов.

## **МОДУЛЬ №2**

### **Раздел 1. Современные проблемы мембранологии**

#### **Тема 1. Механизмы биоэлектrogenеза. Ионные каналы, структура, функции.**

Роль биопотенциалов в физиологии клетки. Механизмы разделения электрических зарядов в биологических системах. Концентрационная разность потенциалов. Формула Нернста. Потенциал покоя. Уравнение Гольдмана. Электрическая эквивалентная схема электровозбудимой мембраны. Потенциал действия. Динамика ионных токов в процессе развития потенциала действия. Работы Ходжкина, Хаксли и Каца. Математическое описание потенциала действия в модели Ходжкина-Хаксли. Распространение потенциала действия по нервному волокну. Кабельная теория проведения нервного импульса.

#### **Тема 2. Внутриклеточные транспортные системы. Ионные каналы: структура и функции. Ионные насосы – механические устройства.**

Роль транспорта веществ через биомембраны в физиологии клетки. Разнообразие механизмов транспорта веществ. Простая диффузия. Закон Фика и уравнение проницаемости. Исследования Овертона, Коллендера и Берлунда. Катализируемая диффузия. Молекулярные механизмы и биологическое значение. Активный транспорт. Энергетика активного транспорта. Вторичный активный транспорт; симпорт, антипорт. Na, K-АТФаза. Транспорт ионов. Ионные каналы, ингибиторы и модуляторы ионных каналов. Электродиффузионное уравнение Нернста-Планка. Соотношение Уссинга. Ионные каналы. Строение каналов и их свойства. Индуцированный транспорт ионов. Подвижные переносчики и каналоформеры.

### **Раздел 2. Современные проблемы биоинформатики**

#### **Тема 1. Методы секвенирования биополимеров. Анализ структуры первичных структур. Сравнение первичных структур биополимеров.**

**Тема 2. Предсказание вторичной и третичной структуры биополимеров. Эволюция первичных структур белков и нуклеиновых кислот. Построение филогенетических деревьев.**

**Тема 3. Системная биология. Геномикс, протеомикс, метаболомикс, липидомикс.**

**Раздел 3. Нанотехнологии в биологических исследованиях.**

**Тема 1. Биосенсоры. Методы управления внутриклеточными процессами.**

**Тема 2. Туннельный и силовой микроскопы. Секвенирование с помощью туннельного микроскопа.**

**Раздел 4. Современные проблемы экологии**

**Тема 1. Применение математических методов в экологии**

Системный анализ в экологии. Факторный анализ. Анализ главных компонент. Дисперсионный анализ.

**Тема 2. Коэволюция растений и животных. Взаимоотношения растений и насекомых.**

### **МОДУЛЬ №3**

**Раздел 5. Современные проблемы физиологии.**

**Тема 1. Механизмы секреции. Экзокринные и эндокринные железы. Гуморальная регуляция обмена веществ посредством сигналов, поступающих от желез внутренней секреции. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Нисходящее звено: таламус –гипоталамус-гипофиз- периферические железы внутренней секреции. Статины и либерины. Эндокринная патология.**

**Тема 2. Мышечное сокращение. Энергетика мышечного сокращения. Нервная и гуморальная регуляция мышечного сокращения.**

**Темы 3. Проблемы нейрофизиологии. Кодирование информации в нервной системе. Нейронные сети.**

Современные методы нейрофизиологических исследований. Изучение функций и механизмов памяти, эмоций, процессов познания, сна. Математика на службе нейрофизиологов. Математическое моделирование

нейрофизиологических процессов. Кодирование информации в нервной системе. Взаимосвязь нейронов, образование нейронных сетей. Электрические и химические синапсы.

#### **Тема 4. Сигнализация на уровне организма и на клеточном уровне.**

Биорецепция: фото-, механо- и хеморецепция. Преобразование рецепторных сигналов в нервный импульс. Сигнальные молекулы: гормоны, гормоноподобные вещества, нейромедиаторы.

#### **Тема 5. Старение организмов**

Современные теории старения. Роль свободнорадикальных процессов в старении.

### **Раздел 8. Современные проблемы иммунологии**

**Тема 1. Механизмы иммунных реакций. Клеточные механизмы иммунного ответа. Применение иммуноферментного анализа в биологии.**

#### **Тема 2. Трансплантационный иммунитет.**

Антигены МНС. Их роль в отторжении трансплантатов. Подбор донора, методы типирования тканей. Посттрансплантационная терапия: методы иммуносупрессии.

#### **Тема 3. Вторичная иммунологическая недостаточность**

Синдром приобретенного иммунодефицита человека. Разработка новых методов терапии. Возможна ли вакцинация против вирусов иммунодефицита.

### **Раздел 9. Современные проблемы генетики.**

**Тема 1. Организация генома, регуляция активности генов. Включение и выключение генов. Оперон. Структурные, терминальные и инициальные участки в опероне. Интроны и экзоны. ДНК-полимеразы и рестриктазы. Регуляция репликации ДНК.**

#### **Тема 2. Генная инженерия. Трансгенные организмы в научных исследованиях**

Проблемы и перспективы развития генной инженерии. Материалы и методы генной инженерии. Трансгенные организмы: позитивные и негативные аспекты.

### **Тема 3. Геномикс. Связь генома и фенотипа. Эпигенетика. Эволюция генома.**

#### **Темы практических и/или семинарских занятий**

#### **Семинар №1. Происхождение жизни**

##### **Темы для обсуждения**

1. Молекулярная эволюция.
2. Возникновение теории образование клеточной формы жизни.
3. Современные проблемы теории эволюции органического мира.

#### **Семинар №2.**

##### **Темы для обсуждения:**

1. Моделирование эволюционных процессов.
2. Возникновение генетического кода.
3. Экспериментальная эволюция.
4. Роль микро РНК в эволюции.

#### **Семинар № 3. Механизмы интеграции метаболических путей, системный подход к исследованию метаболизма.**

1. Методы исследования интегрированных биохимических реакций.
2. Механизмы интеграции метаболических путей
3. Системный анализ в биохимии, как новый подход к изучению биохимических процессов во взаимодействии.

#### **Семинар №4. Механизмы ферментативного катализа. Кинетика ферментативных реакций**

1. Особенности кинетики биохимических процессов в клетке
2. разнообразие химических реакций в ограниченном объеме,
3. организация метаболических путей, компартиментализация, связь с физиологией клетки. Принцип узкого места.

#### **Семинар №5. Структура хромосом. Механизмы репликации, транскрипции, трансляции.**

1. Пространственная укладка нуклеиновых кислот в хроматине,



2. Механизмы репликации, транскрипции и трансляции с позиций современной молекулярной биологии.
3. Регуляция процессов репликации, транскрипции и трансляции.
4. Роль ядерной мембраны в регуляции

#### **Семинар № 6. Биохимическая адаптация животных и растений**

Температурная адаптация.

1. Адаптация к гипоксии, гипероксии, гипер- и гипобарии.
2. Физиологические и биохимические механизмы адаптаций.
3. Адаптации растений к условиям повышенной и пониженной влажности, высокой концентрации солей, слабой освещенности.

#### **Семинар №7. Сигнальные биохимические каскады**

1. Роль каскадных механизмов в регуляции физиологических процессов.
2. Запуск каскадных механизмов при фото- и хеморецепции.
3. Каскадные механизмы, как важное звено в гормональной регуляции.
4. Свертывающая система крови и система комплемента.

#### **Семинар №7. Новые методы исследования структуры белков. Проблема фолдинга и денатурации белков.**

1. Новые методы исследования структуры белков
2. Посттрансляционные изменения в структуре белков. Фолдинг белков. Денатурация белков *in vivo* и *in vitro*.
3. Денатурации, как один из важных инструментов исследования физических и химических характеристик биополимеров.
4. Роль шаперонов в защите белков в период температурного стресса. Механизм действия шаперонов.

#### **Семинар №9. Механизмы биоэлектрогенеза.**

1. Роль биопотенциалов в физиологии клетки. Механизмы разделения электрических зарядов в биологических системах.
2. Концентрационная разность потенциалов. Формула Нернста.
3. Потенциал покоя. Уравнение Гольдмана.
4. Электрическая эквивалентная схема электровозбудимой мембраны.

5. Потенциал действия. Математическое описание потенциала действия в модели Ходжкина-Хаксли.
6. Распространение потенциала действия по нервному волокну. Кабельная теория проведения нервного импульса

#### **Семинар №10.**

1. Методы секвенирования биополимеров.
2. Анализ структуры первичных структур.
3. Сравнение первичных структур биополимеров.
4. Предсказание вторичной и третичной структуры биополимеров.
5. Эволюция первичных структур белков и нуклеиновых кислот.
6. Построение филогенетических древ.
7. Системная биология. Геномикс, протеомикс, метаболомикс, липидомикс.

#### **Семинар № 11. Нанотехнологии в биологических исследованиях.**

1. Биосенсоры.
2. Методы управления внутриклеточными процессами.
3. Туннельный и силовой микроскопы. Секвенирование с помощью туннельного микроскопа.

#### **Семинар №12 Современные проблемы экологии**

1. Системный анализ в экологии.
2. Факторный анализ. Анализ главных компонент.
3. Дисперсионный анализ в экологии
4. Коэволюция растений и животных. Взаимоотношения растений насекомых.

#### **Семинар № 13. Современные проблемы физиологии.**

1. Механизмы секреции.
2. Механизмы мышечного сокращения.
3. Проблемы нейрофизиологии.
4. Кодирование информации в нервной системе.
5. Нейронные сети.
6. Сигнализация на уровне организма и на клеточном уровне..
7. Старение организмов

## **Семинар №14. Современные проблемы иммунологии**

1. Механизмы иммунных реакций.
2. Клеточные и гуморальные механизмы иммунного ответа.
3. Применение иммуноферментного анализа в биологии.
4. Трансплантационный иммунитет.
5. Вторичная иммунологическая недостаточность. Синдром приобретенного иммунодефицита человека.

## **Семинар №15. Современные проблемы генетики.**

1. Организация генома,
2. Регуляция активности генов. Включение и выключение генов.

## **Семинар №16. Генная инженерия.**

1. Трансгенные организмы в научных исследованиях
2. Проблемы и перспективы развития генной инженерии.
3. Материалы и методы генной инженерии.
4. Трансгенные организмы: позитивные и негативные аспекты.

## **5. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода дисциплина предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов предусмотрены мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 22 часов аудиторных занятий.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Самостоятельная работа студента над глубоким освоением фактического материала организуется в процессе выполнения лабораторных заданий, подготовки к занятиям, по текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний. Пропущенные лекции отрабатываются в форме составления реферата по пропущенной теме.

Задания по самостоятельной работе разнообразны:

- поиск и обзор публикаций и электронных источников информации при подготовке к занятиям, написании рефератов, курсовых и дипломных заданий;
- анализ иностранной научной литературы на языке оригинала
- работа с тестами и контрольными вопросами при самоподготовке;
- обработка и анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся тестирование, экспресс-опрос на практических и лабораторных занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных контрольных работ.

Самостоятельная работа студента над глубоким освоением фактического материала можно организовать в процессе выполнения рефератов, поиска информации по материалам семинарского занятия, подготовки к занятиям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний.

<b>Разделы и темы для самостоятельного изучения</b>	<b>Виды и содержание самостоятельной работы</b>
Современные проблемы теории эволюции	доклад
Адаптация к гипоксии	самостоятельная подготовка по дополнительной литературе
Структура хромосом	реферат
Механизмы репликации	доклад
Самоорганизация в неравновесных системах.	реферат
Ионные каналы. Структура и функции	самостоятельная подготовка по дополнительной литературе
Внутриклеточные транспортные системы	реферат
Анализ первичной структуры биополимеров.	самостоятельная подготовка по дополнительной литературе

Секвенирование с помощью туннельного микроскопа	самостоятельная подготовка по дополнительной литературе
Фокальная и силовая микроскопия	самостоятельная подготовка по дополнительной литературе
Коэволюция растений и животных	доклад
Механизмы памяти	доклад
Кодирование информации в нервной системе	реферат
Генная инженерия	самостоятельная подготовка по дополнительной литературе
Трансгенные организмы	реферат

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-3	<p><b>Знать:</b> основные теоретические и практические проблемы, возникающие перед современной биологией и методологию их решения; основные парадигмы биологии и факты, противоречащие этим парадигмам</p> <p><b>Уметь:</b> излагать и критически анализировать полученные представления о спектре гипотез и теорий по</p>	Устный опрос, письменный опрос, контрольная работа, тестирование, мозговой штурм, кейс-опрос

	<p>нерешенным проблемам современной биологии</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками поиска новой научной литературы, подготовкой небольших сообщений, рефератов, эссе, презентаций, навыками ведения научных диспутов</p>	
ОПК-5	<p><b>Знать:</b> основные модели развития фундаментальной биологии, особенности методологии научного познания различных биологических наук на современном этапе из развития</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать и сопоставлять результаты собственных научных исследований с литературными сведениями</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения полученных знаний в различных областях биологической науки для решения стандартных и нестандартных задач профессиональных задач</p>	<p>Письменных опрос, устный опрос, диспут, кейс-опрос, решение ситуационных задач</p>
ПК-1	<p><b>Знать:</b> глобальные проблемы человечества, связанные с ростом уровня информатизации, усложнения технологий и нарушении</p>	<p>устный опрос, диспут, кейс-опрос, решение ситуационных задач</p>

	<p>экологического равновесия в органическом мире</p> <p><b>Уметь:</b> прогнозировать пути развития и перспективы сохранения современной цивилизации и проявлять активную жизненную позицию, используя профессиональные знания;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки целесообразности применения основных теорий и методов современной биологии в научной и производственной деятельности</p>	
--	--	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

### ОПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «готов использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знание основных теоретических и практические проблемы, возникающие перед	Слабо знает основные теоретические и практические проблемы, возникающие перед	Знает: основные теоретические и практические проблемы, возникающие	Очень хорошо знает основные теоретические и практические проблемы, возникающие перед современной

	современной биологией и методологию их решения; основных парадигмы биологии и фактов, противоречащие этим парадигмам	современной биологией и методологию их решения. Малоактивен на семинарских занятиях, плохо посещает лекции	перед современной биологией и методологию их решения;	биологией и методологию их решения; прекрасно умеет излагать и критически анализировать полученные представления о спектре гипотез и теорий по нерешенным проблемам современной биологии.
базовый	Умение излагать и критически анализировать полученные представления о спектре гипотез и теорий по нерешенным проблемам современной биологии	не вполне умеет излагать и критически анализировать полученные представления о спектре гипотез и теорий по нерешенным проблемам современной биологии	вполне умеет излагать и критически анализировать полученные представления о спектре гипотез и теорий по нерешенным проблемам современной биологии	прекрасно умеет излагать и критически анализировать полученные представления о спектре гипотез и теорий по нерешенным проблемам современной биологии
продвинутой	Владение навыками поиска новой научной литературы, подготовкой небольших сообщений, рефератов, эссе, презентаций, навыками ведения научных диспутов	слабо владеет навыками поиска новой научной литературы, подготовкой небольших сообщений, рефератов, эссе, презентаций, навыками ведения научных диспутов	хорошо владеет навыками поиска новой научной литературы, подготовкой небольших сообщений, рефератов, эссе, презентаций, навыками ведения научных	очень хорошо владеет навыками поиска новой научной литературы, подготовкой небольших сообщений, рефератов, эссе, презентаций, навыками ведения научных диспутов. Может применять фундаментальные биологические теории в своей



			диспутов	профессиональной деятельности
--	--	--	----------	-------------------------------

### ОПК-5

Схема оценки уровня формирования компетенции «обладает способностью применять знание истории и методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знание основных моделей развития фундаментальной биологии, особенностей методологии научного познания различных биологических наук на современном этапе их развития	Знает основные модели развития фундаментальной биологии, особенности методологии научного познания различных биологических наук на современном этапе их развития. Малоактивен на семинарских занятиях, плохо посещает лекции	Знает основные модели развития фундаментальной биологии, особенности методологии научного познания различных биологических наук на современном этапе их развития. Проявляет довольно высокую активность на семинарах	Знает основные теоретические и практические проблемы, возникающие перед современной биологией и методологию их решения. Активно участвует в диспутах и семинарах, деловых играх.
Базовый	Умение анализировать и сопоставлять результаты собственных научных	не вполне умеет излагать и критически анализировать	Вполне умеет анализировать и сопоставлять результаты собственных	Прекрасно умеет анализировать и сопоставлять результаты собственных научных

	исследований с литературными сведениями	полученные представления о спектре гипотез и теорий по нерешенным проблемам современной биологии	научных исследований с литературным и сведениями	исследований с литературными сведениями,
продвинутый	Владение навыками применения полученных знаний в различных областях биологической науки для решения стандартных и нестандартных задач профессиональных задач	Обладает очень слабыми способностями по применению своих знаний для решения стандартных задач	хорошо может применять свои знания для решения стандартных задач	может активно и творчески применять свои знания для решения как стандартных задач, так и и нестандартных задач (ситуационных) задач

### ПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «обладает способностью творчески использовать в научной и производственной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знание глобальных проблем человечества, связанных с ростом уровня информатизации, усложнения технологий и нарушении экологического	не вполне знает глобальные проблемы человечества, связанные с ростом уровня информатизации, усложнения технологий и	Хорошо знает глобальные проблемы человечества, связанные с ростом уровня информатизации, усложнения технологий и	Очень хорошо знает глобальные проблемы человечества, связанные с ростом уровня информатизации, усложнения технологий и нарушении

	равновесия в органическом мире	нарушении экологического равновесия в органическом мире. Малоактивен на семинарских занятиях, плохо посещает лекции	нарушении экологического равновесия в органическом мире. Проявляет довольно высокую активность на семинарах	экологического равновесия в органическом мире. Активно участвует в диспутах и семинарах, деловых играх.
базовый	Умение прогнозировать пути развития и перспективы сохранения современной цивилизации и проявлять активную жизненную позицию, используя профессиональные знания;	не вполне умеет прогнозировать пути развития и перспективы сохранения современной цивилизации	Вполне умеет прогнозировать пути развития и перспективы сохранения современной цивилизации	Успешно умеет прогнозировать пути развития и перспективы сохранения современной цивилизации.
продвинутый	Владеет навыками оценки целесообразности применения основных теорий и методов современной биологии в научной и производственной деятельности	слабо владеет навыками оценки целесообразности применения основных теорий и методов современной биологии в научной и производственной деятельности	Хорошо владеет навыками оценки целесообразности применения основных теорий и методов современной биологии в научной и производственной деятельности	Владеет навыками оценки целесообразности применения основных теорий и методов современной биологии в научной и производственной деятельности. Проявляет активную жизненную позицию,

				используя профессиональные знания
--	--	--	--	-----------------------------------

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценка по дисциплине быть не может.

### 7.3. Типовые контрольные задания

#### Примерный перечень контрольных вопросов

1. Возникновение генетического кода
2. Роль микроРНК в эволюции
3. Возникновение клеточной формы жизни
4. Апоптоз
5. Как работает митохондрия
6. Температурная адаптация у животных
7. Шапероны
8. Фолдинг белков
9. Методы секвенирования биополимеров
10. Геномикс, протеомикс, метаболомикс, липидомикс
11. Туннельная микроскопия
12. Фокальная микроскопия
13. Биосенсоры
14. Нанотехнологии в исследовании биологических структур
15. Системный анализ в экологии
16. Кодирование информации в нервной системе
17. Механизмы памяти
18. Теории старения
19. Генная инженерия
20. Трансгенные организмы в научных исследованиях
21. Адаптация к гипоксии
22. Самоорганизация в неравновесных системах.
23. Секвенирование с помощью туннельного микроскопа
24. Коэволюция растений и животных
25. Кодирование информации в нервной системе
26. Трансгенные организмы

#### Примерные вопросы к экзамену

1. Молекулярная эволюция
2. Возникновение клеточной формы жизни
3. Современные проблемы теории органического мира
4. Моделирование эволюционных процессов
5. Возникновение генетического кода

6. Экспериментальная эволюция
7. Роль микро-РНК в эволюции
8. Механизмы интеграции метаболических путей
9. Механизмы ферментативного катализа.
10. Структура и функции нуклеиновых кислот
11. Структура хромосом
12. Механизмы репликации, транскрипции, трансляции
13. Кинетика ферментативных реакций
14. Биохимическая адаптация к растений и животных
15. Температурная адаптация
16. Адаптация к гипоксии
17. Сигнальные биохимические каскады
18. Апоптоз
19. Как работает митохондрия
20. Интеграция метаболических путей
21. Новые методы исследования структуры белков
22. Шапероны
23. Внутримолекулярные процессы
24. Биофизика подвижности
25. Механизмы биоэлектrogenеза
26. Ионные каналы: структура и функции
27. Структура клетки на уровне молекул
28. Внутриклеточные транспортные системы
29. Ионные насосы
30. Методы секвенирования биополимеров
31. Анализ первичной структуры биополимеров
32. Предсказание вторичной и третичной структуры биополимеров
33. Эволюция первичных структур белков и нуклеиновых кислот
34. Построение филогенетических древ
35. Системная биология
36. Геномикс. Протеомикс. Липидомикс
37. Биосенсоры
38. Методы управления внутриклеточными процессами
39. Нанотехнологии в исследовании биологических структур
40. Туннельный и световой микроскоп
41. Секвенирование с помощью туннельного микроскопа
42. Системный анализ в экологии
43. Факторный анализ
44. Анализ главных компонент
45. Дисперсионный анализ
46. Коэволюция растений и животных
47. Взаимоотношения растений и животных
48. Механизмы секреции
49. Механизмы мышечного сокращения
50. Проблемы нейрофизиологии

51. Кодирование информации в нервной системе
52. Нейронные сети
53. Проблемы иммунологии
54. Сигнализация на уровне организма и клеточном уровне
55. Механизмы памяти
56. Старение организмов
57. Теории старения
58. Организация генома
59. Регуляция активности генов
60. Генная инженерия
61. Трансгенные организмы в научных исследованиях
62. Эпигенетика
63. Эволюция генома

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 40% и промежуточного контроля - 60%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 5 баллов,
- участие на практических занятиях – 40 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 55 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 50 баллов,
- письменная контрольная работа - 25 баллов,
- тестирование - 25 баллов.

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

**а) основная литература:**

1. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В., Силаева С.А. Биологическая химия. — М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. — 364с.
2. Ремизов А. Н., Максина А. Г., Потапенко А. Я. Медицинская и биологическая физика. М.: «Дрофа», 2008, 558 с.
3. Шмидт Р., Тевс Г. Физиология человека. Т. 1, М: Мир, 2005, 314с.

4. Ройт А, Бростофф Дж., Мейл Д. Иммунология. М.: Мир, 2000, 592 с.
5. Levitan I. B. The neuron. New York. Oxford Un. Press -2002, 603 p/

**б) дополнительная литература:**

- 1) Давтен Т. К. и др. Возникновение и факторы эволюции иммунной системы // Успехи совр. биологии. -2007 - Т. 127 - №1.- С. 5-12
- 2) Трифонова и др. Молекулярные механизмы системной устойчивости растений к вирусным инфекциям и способы повышения вирусоустойчивости путем трансгенеза.// Успехи современной биологии. Т.127, №1, С. 13-24.
- 3) Луценко В. К. Роль пролинсодержащих соединений в передаче информации в мозге, механизмах памяти и нервных болезнях. Успехи совр. Биологии, - 2007. – Т.127, №1. –С. 73-86.
- 4) Шатуновский и др. О популяционных и онтогенетических механизмах регуляции воспроизводства рыб. Успехи современной биологии . – 2007.- Т.127, №1. – С.87-96
- 5) Дмитриев Л. Ф. Энергетические механизмы ферментативного катализа: влияние окружения гидрофильных и мембранных белков //Успехи современной биологии. -2002, Т. 122, №5, - С.455-466
- 6) Лю Б. Н. Митохондрии и кислородно-перекисный механизм старения, Успехи современной биологии. -2002. –Т. 122, № 4. – С. 376-389
- 7) Кржечковская В. В. И др. Изоформы цитохрома Р-450, метаболизирующие полиненасыщенные жирные кислоты. Успехи современной биологии . -2002. - Т. 122, №3. - С. 390-400.
- 8) Панов Е. ИМ. Язык человека и сигнальные системы животных, Успехи современной биологии. – 2002. –Т. 122, №3. – С. 496-510
- 9) Ефимцева Э. А., Челпанова Т. И. Генетическая регуляция активности антиоксидантных ферментов. Генетически обусловленный дефицит ферментов антиоксидантной защиты // Успехи современной биологии – 2009.- Т. 129.- №5, - С. 440-453.

- 10) Грищенко В. И., Алексеевская Э. И. Криообновление - основа для прогресса технологий в биологии и медицине // Успехи современной биологии. – 2003. – Т.123. №5, С. 435-444.
- 11) Unnikrishnanan A., Gafken P. R., Tsukiyama T. Dynamic changes in histone acetylation regulate origin of DNA replication // Natural Structural Biology/ - 2010. –V. 17, № 4. P. 430- 439.
- 12) Mehle A., Dounda J.A. Adaptive strategies of the influenza virus polimerase for replication in human // PNAS – 2009. – V. 106. – P. 21312-21316
- 13) Kotte O., Zaugg J.B., Heiuemann M. Bacterial adaptation through distributed sensing of metabolic fluxes // Molecular Systems Biology. – 2010. – V. 6.- P. 1-9

#### **9.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- [www.molbiol.ru](http://www.molbiol.ru); <http://www.nature.web.ru>;
- Электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ [edu.dgu.ru](http://edu.dgu.ru)
- Электронные образовательные ресурсы регионального ресурсного центра [rrc.dgu.ru](http://rrc.dgu.ru)
- электронные образовательные ресурсы Национальной библиотеки ДГУ (East View Information, Bibliophika, ПОЛПРЕД, Книгафонд, elibrary), Электронная библиотека Российской национальной библиотеки, Российская ассоциация электронных библиотек //eLibrary Электронная библиотека РФФИ. Wikipedia.
- Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat <http://www.dissercat.com/content/osobennosti-membrannoi-regulyatsii-fermentov-mozga-pri-adaptatsii-k-izmenyayushchimsya-uslov#ixzz3GfXufUwH>
- <http://www.nature.web.ru>, <http://www.cbio.ru>, [www. celltranspl.ru](http://www.celltranspl.ru), <http://medi.ru>, [www.genoterra.ru](http://www.genoterra.ru), <http://www.xterra.ru>, [www.consilium-medicum.com](http://www.consilium-medicum.com), [www.rmj.ru](http://www.rmj.ru), [www.oncolog.h10.ru](http://www.oncolog.h10.ru), <http://obi.img.ras.ru/humbio>, [www.humbio.ru](http://www.humbio.ru).

#### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение основных проблем биохимии. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В



ходе изучения курса данного курса особое значение имеют рисунки, схемы и поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все рисунки, сделанные преподавателем на доске, или указанные в наглядном пособии. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при выполнении лабораторно-практических занятий, при подготовке к экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

**Лабораторные занятия.** Лабораторные занятия по дисциплине имеют целью закрепить теоретические знания и выработать практические навыки исследования биохимических процессов в тканях человека и животных.

Прохождение всего цикла лабораторных занятий является обязательным для получения допуска студента к экзамену. В случае пропуска занятий по уважительной причине пропущенное занятие подлежит отработке.

В ходе лабораторных занятий студент под руководством преподавателя выполняет комплекс лабораторно-практических заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять эксперименты, статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня. Для прохождения лабораторного занятия студент должен иметь «Практикум по биохимии», калькулятор, простой карандаш, ластик, линейку, ручку. Специальное оборудование, позволяющее выполнить комплекс некоторых работ из «Практикума» выдается для пользования на каждом занятии преподавателем или лаборантом кафедры и подготавливается к занятию лаборантом.

Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

**Реферат.** Реферат – это обзор и анализ литературы на выбранную Вами тему. *Реферат это не списанные куски текста с первоисточника.* Недопустимо брать рефераты из Интернета.

Тема реферата выбирается Вами в соответствии с Вашими интересами. Необходимо, чтобы в реферате были освещены как теоретические положения выбранной Вами темы, так и приведены и проанализированы конкретные примеры.

Реферат оформляется в виде машинописного текста на листах стандартного формата (А4).

*Структура реферата включает следующие разделы:*

- титульный лист;
- оглавление с указанием разделов и подразделов;
- введение, где необходимо указать актуальность проблемы, новизну

исследования и практическую значимость работы;

- литературный обзор по разделам и подразделам с анализом рассматриваемой проблемы;
- заключение с выводами;
- список используемой литературы.

Желательное использование наглядного материала - таблицы, графики, рисунки и т.д. Все факты, соображения, таблицы, рисунки и т.д., приводимые из литературных источников студентами, должны быть сопровождаемы ссылками на источник информации. Недопустимо компоновать реферат из кусков дословно заимствованного текста различных литературных источников. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника, отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. Используемые материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответственные и желательные собственные выводы. Все выводы должны быть ясно и четко сформулированы и пронумерованы. Список литературы оформляется строго по правилам Государственного стандарта. Реферат должен быть подписан автором, который несет ответственность за проделанную работу.

**Перечень** учебно-методических материалов, предоставляемых студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- словарь терминов;
- тезисы лекций,
- раздаточный материал по тематике лекций.

**Самостоятельная работа студентов:**

- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников по тематике дисциплины;
- выполнение курсовых работ (проектов);
- написание рефератов;
- работа с тестами и вопросами для самопроверки.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

В учебном процессе для освоения дисциплины используются следующие технические средства:

- компьютерное и мультимедийное оборудование (на лекциях, для самоконтроля знаний студентов, для обеспечения студентов методическими рекомендациями в электронной форме);

- пакет прикладных обучающих программ (для самоподготовки и самотестирования);

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

Для проведения лекций имеется аудитория на 25 мест, оснащенная видео- и аудиовизуальными средствами обучения, компьютерами. Для самостоятельной подготовки курса студентам предоставляются: электронная библиотека интернет-ресурсы, видеофильмы.