



**УТВЕРЖДАЮ**  
**проректор по УР**

**А.М. Дигурова**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Молекулярная биология (практикумы, семинары)»**

Направление подготовки 06.03.01 Биология  
(уровень бакалавриата)

Профиль подготовки  
«Биоэкология»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения:  
Очная

Владикавказ  
2017

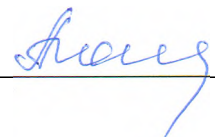
Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2014 г., № 944, учебным планом подготовки бакалавра по направлению 06.03.01 Биология профиль «Биоэкология», утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол № 11 от 27.04.2017г.)

Составитель: д.с-х.н., профессор, Темираев Р.Б

Рабочая программа обсуждена и согласована на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники (протокол № 12 от «05» 06 2017 г. )

Зав. кафедрой  Бокиева С.Б.

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии  
(протокол № 10/16-17 от «30» июня 2017г.)

Председатель  Агаева Ф.А.

## 1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

*Общая трудоемкость дисциплины 4 з. е. (144 академических часа)*

	Очная форма обучения
Курс	3
Семестр	6
Лекции	34
Практические (семинарские) занятия	16
Лабораторные занятия	16
Консультации	
Итого аудиторных занятий	66
Самостоятельная работа	33
Курсовая работа	
Форма контроля	
Экзамен	45
Зачет	
Общее количество часов	144

## 2. Цели освоения дисциплины

**Цель** освоения учебной дисциплины состоит в овладении знаниями о функциях нормального здорового организма. Учебный материал ориентирован на систематическое изучение клетки как элементарной единицы живой материи, ее химического состава и метаболизма, изучение основных этапов реализации генетической информации организмов и формирование общего представления о молекулярной биотехнологии и прикладных аспектах молекулярной биологии.

**Задачами** дисциплины являются:

- приобретение студентами знаний в области строения клеток, тканей и тела человека, топографии органов и систем органов;
- приобретение студентами знаний в области базисных физиологических процессов, протекающих на молекулярно-клеточном уровне, организации функциональных систем, поддерживающих относительное постоянство внутренней среды организма;
- приобретение студентами знаний в области особенностей протекания молекулярных процессов на этапах онтогенетического развития организма;
- обучение студентов важнейшим методам анализа молекулярных механизмов на различных уровнях организации живого, работы функциональных систем,
- обучение студентов навыкам научного исследования на молекулярном уровне механизмов действия биологически-активных веществ;
- формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров;
- формирование у студента навыков общения с коллективом.

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Молекулярная биология (практикумы, семинары)» относится к дисциплинам Блока 1 базовой части Б1. Б.15.05

Дисциплина имеет предшествующие логические и содержательно-методические связи с дисциплинами «Цитология (практикумы, семинары)» (ОПК-5; ПК-1), «Общая биология» (ОПК-5; ОПК-9; ПК-3).

Для освоения данной учебной дисциплины (УД) студент должен:

**Знать:**

- современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой ;

**Уметь:**

➤ использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами ;

**Владеть:**

➤ способностью и готовностью вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии.

#### 4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля))

В результате изучения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции:

Коды компетенций	Содержание компетенций
ОПК-5	способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
ОПК-11	способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП

Коды компетенций ОПОП	Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
	<i>знать</i>	<i>уметь</i>	<i>владеть</i>
ОПК-5	основы механизмов жизнедеятельности на молекулярном уровне; представление о клеточной организации биологических объектов, молекулярных механизмах жизнедеятельности; свойства генетического кода; основы процессов матричного синтеза;	объяснить свойства полупроницаемости и избирательности клеточных мембран, механизмы специфического, неспецифического эндоцитоза и трасцитоза; использовать принципы клеточной организации для объяснения механизмов жизнедеятельности;	способностью определять фазы митоза на микропрепаратах; информацией о молекулярных механизмах жизнедеятельности тканей; способами идентификации микроскопируемых объектов;
ОПК-11	основы генной инженерии и молекулярного моделирования;	формулировать проблему и предлагать пути ее решения с использованием биотехнологических методов и подходов;	представлениями о методах генной, белковой и клеточной инженерии; принципами биотехнологии, генной инженерии, молекулярного моделирования
ПК-1	возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения биологических	использовать современную аппаратуру в лабораторных условиях	методами исследования живых систем, математическими методами обработки результатов навыками работы на современной

	исследований; принципы работы лабораторного оборудования;		оргтехнике, компьютерах и компьютерных сетях. принципами работы современной аппаратуры и оборудования;
--	--	--	--

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

## 5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

№ нед	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия			Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество о баллов		Лит-ра
		л	пр	лаб	Содержание	Часы		min	max	
1	Предмет, задачи и методы молекулярной биологии. История развития молекулярной биологии	1	2		Молекулярная биология как наука. Биохимический подход к изучению жизни. Предпосылки необходимые для развития молекулярной биологии. Открытия Вёлера и Бюхнера. Клетка - как единица живого. Атомы и молекулы клетки. Химические элементы или атомы встречающиеся в клетках. .	2	Конспект, реферат	0	3	[1,2,4,5]
2	Биохимический подход к изучению жизни. Предпосылки необходимые для развития молекулярной биологии.	2		2	Открытия Вёлера и Бюхнера. Клетка - как единица живого	2	Фронтальный опрос	0	3	[1,2,4,5]
3	Макромолекулы –как ряд наиболее фундаментальных особенностей живых систем.	2	2		Полисахариды. Свойства полисахаридов. Запасные формы углеводов. b-конфигурация и слипание цепей. a-конфигурация и образование спирали. Ветвление цепей Расстояние между точками ветвления. Связь между структурой и функцией гликогена. Функции полисахаридов Белки. Аминокислоты и пептидная связь	2	Реферат, презентация	0	3	[1,2,4,5]
4	Белки. Аминокислоты и пептидная связь. Образование полипептидов Первичные	2		2	Третичная и четвертичная структура белков. Пути изучения белков. Рентгеноструктурный анализ. Многообразие функций белков	2	Конспект, опрос	0	3	[1,2,4,5]

	и вторичные структуры. белков.									
5	Синтез белка.	2	2		Декодирование заключенной в ДНК информации о структуре белка. Транскрипция ДНК. Сигнал терминации транскрипции или стоп-сигнал.	2	Опрос, конспект	0	3	[1,2,3,4]
6	Синтез белка.	2		2	Генетический код. Вырожденность генетического кода. Основная реакция в синтезе белка	2	Опрос	0	3	[1,2,4,5]
7	Структура и функции РНК	2	2		Роль ферментов в катализе. Специфичность ферментов	2	реферат	0	3	[1,7,6,8]
8	Ферменты и химия клетки	2		2			опрос	0	4	[1,3,7]
9	Мобильные генетические элементы эукариот и их роль в эволюции геномов. Гены «домашнего хозяйства» и гены «роскоши»	2								[1,3,7]
	<b>1 Текущий контроль</b>							0	25	
	<b>1 Рубежный контроль</b>							0	25	
10	Биоэнергетика	2		2	Источники энергии в биологических системах. Формы ,в которых энергия запасается. Энергия света как первичный источник энергии в биологических системах. Механизмы обеспечивающие сопряжение окисления с синтезом АТФ.	2	Конспект, вопросы в рубежной контрольной работе	0	4	[1,2,4,5]
11	Структура генома вирусов и фагов	2	2		Генетический компонент вирусов. Геномы вирусов. Хромосомы вирусов. РНК вирусов. Эволюция вирусов.	2	Презентация, опрос	0	4	[1,7,6,8]
12	Механизмы регуляции в живых системах	2		2	Регулирование внутриклеточного движения. Скорость реакции как	2	Реферат, опрос	0	4	[1,3,7]

				регулирующий фактор. Стадии лимитирующие скорость процесса. Аутокатализ. Ингибирование конечным продуктом. Регуляция биосинтеза белка. Репрессия и индукция. Синтез ДНК и РНК. Гормоны.					
13	Механизмы генетической рекомбинации	2	2	Понятия о генетической рекомбинации. Общая рекомбинация. Генетическая рекомбинация перекрещивания цепей. Миграция ветвей. Группа мобильных генетических элементов Ферменты сайт специфической рекомбинации	2	Тест, презентация	0	2	[1,3,7]
14	Генетический код. Вырожденность генетического кода. Синтез белка.	2	2	Основная реакция в синтезе белка Основные этапы процесса наращивания т. е элонгация. Антибиотики ингибиторы белкового синтеза прокариот. Синтез организованных белковых систем	2	Фронтальный опрос, конспект	0	3	[1,2,4,5]
15	Транскрипция. Трансляция	2	2	Трансляция у прокариот. Инициация, элонгация и терминация трансляции. Белковые факторы трансляции.	2	Конспект, опрос	0	2	[1,3,7]
16	Процессинг РНК	2	2	Процессинг РНК у прокариот.	2	реферат	0	2	[1,2]
17	Репликация ДНК	2	2	Особенности репликации ДНК у эукариот. Проблема концевой недорепликации ДНК. Теория маргинотомии. Теломераза и репликация теломерных участков хромосом эукариот	2	презентация	0	2	[1,2,4,5]
18	Термодинамика процесса запасания энергии	1		Механизмы обеспечивающие сопряжение окисления с синтезом АТФ.	3	Конспект, реферат		2	[1,5]
	2-ая текущая работа студента						0	25	



	<b>2 Рубежная аттестация</b>							<b>0</b>	<b>25</b>	
	<b>ИТОГО</b>	34	16	16		33		<b>0</b>	<b>100</b>	

**Примечания:**

1. Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.
2. В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

## 6. Образовательные технологии

**Традиционные лекции** с использованием современных интерактивных технологий.

**Презентации** на основе современных мультимедийных средств - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты.

**Реферат** — это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление.

**Технология электронного обучения** (реализуемая при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования).

## 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.
- Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью (для очной формы обучения 33 часа) и состоит из:
  - работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме;
  - выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;
  - изучения теоретического материала для подготовки к лабораторным занятиям;
  - подготовки к экзамену.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1

### Методические рекомендации по написанию рефератов

Реферат — письменная работа по определенной научной проблеме, краткое изложение содержания научного труда или научной проблемы. Он является действенной формой самостоятельного исследования научных проблем на основе изучения текстов, специальной литературы, а также на основе личных наблюдений, исследований и практического опыта. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения избранной проблемы и способствует приобщению студентов к научной деятельности.

Последовательность работы:

1. Выбор темы исследования. Тема реферата выбирается студентом на основе его научного интереса. Также помощь в выборе темы может оказать преподаватель.
2. Планирование исследования. Включает составление календарного плана научного исследования и плана предполагаемого реферата. Календарный план исследования включает следующие элементы: выбор и формулирование проблемы, разработка плана исследования и предварительного плана реферата; сбор и изучение исходного материала, поиск литературы; анализ

собранного материала, теоретическая разработка проблемы; сообщение о предварительных результатах исследования; литературное оформление исследовательской проблемы; обсуждение работы (на семинаре и т. п.).

План реферата характеризует его содержание и структуру. Он должен включать в себя: введение, где обосновывается актуальность проблемы, ставятся цель и задачи исследования; основная часть, в которой раскрывается содержание проблемы; заключение, где обобщаются выводы по теме и даются практические рекомендации.

3. Поиск и изучение литературы. Для выявления необходимой литературы следует обратиться в библиотеку или к преподавателю. Подбранную литературу следует зафиксировать согласно ГОСТ по библиографическому описанию произведений печати.

Для разработки реферата достаточно изучение 4-5 важнейших статей по избранной проблеме. При изучении литературы необходимо выбирать материал, не только подтверждающий позицию автора реферата, но и материал для полемики.

4. Обработка материала. При обработке полученного материала автор должен: систематизировать его по разделам; выдвинуть и обосновать свои гипотезы; определить свою позицию, точку зрения по рассматриваемой проблеме; уточнить объем и содержание понятий, которыми приходится оперировать при разработке темы; сформулировать определения и основные выводы, характеризующие результаты исследования; окончательно уточнить структуру реферата.

5. Оформление реферата. При оформлении реферата рекомендуется придерживаться следующих правил: Следует писать лишь то, чем автор хочет выразить сущность проблемы, ее логику; Писать строго последовательно, логично, доказательно (по схеме: тезис – обоснование – вывод); Писать ярко, образно, живо, не только вскрывая истину, но и отражая свою позицию, пропагандируя полученные результаты; Писать осмысленно, соблюдая правила грамматики, не злоупотребляя наукообразными выражениями.

Реферат выполняется в соответствии с требованиями стандартов, разработанных для данного вида документов. Работа должна быть выполнена на белой бумаге стандартного листа А4. Текст должен быть отпечатан на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный. Лента принтера – только чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная с третьей страницы. Номер проставляется арабскими цифрами вверху каждой страницы справа.

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Данный список отражает самостоятельную творческую работу студента, что позволяет судить о степени его подготовки и углублении в выбранную тематику. Вся использованная литература размещается в следующем порядке: законодательные акты, постановления, нормативные документы; вся учебная литература в алфавитном порядке, затем средства периодической печати в алфавитном порядке; источники из сети Интернет.

### **Методические рекомендации по созданию мультимедийной презентации**

Структура и содержание презентации – это личное творчество автора. Полезно использовать шаблоны оформления для подготовки компьютерной презентации.

Слайды желательно не перегружать текстом, лучше разместить короткие тезисы. На слайдах необходимо демонстрировать небольшие фрагменты текста доступные для чтения на расстоянии; 2-3 фотографии или рисунка. Наиболее важный материал лучше выделить.

Таблицы с цифровыми данными плохо воспринимаются со слайдов, в этом случае цифровой материал, по возможности, лучше представить в виде графиков и диаграмм.

Не следует излишне увлекаться мультимедийными эффектами анимации. Особенно нежелательны такие эффекты как вылет, вращение, волна, побуквенное появление текста и т.д. Оптимальная настройка эффектов анимации – появление, в первую очередь, заголовка слайда, а

затем — текста по абзацам. При этом если несколько слайдов имеют одинаковое название, то заголовок слайда должен постоянно оставаться на экране.

Чтобы обеспечить хорошую читаемость презентации необходимо подобрать темный цвет фона и светлый цвет шрифта. Нельзя также выбирать фон, который содержит активный рисунок.

Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу. Затем распечатать их и использовать при подготовке или на самой презентации. Можно распечатать некоторые ключевые слайды в качестве раздаточного материала.

Необходимо обязательно соблюдать единый стиль оформления презентации и обратить внимание на стилистическую грамотность.

Следует пронумеровать слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.

Рекомендации по содержанию и структуре слайдов мультимедийной презентации:

1-й слайд (титульный), на фоне которого студент представляет тему проекта, ФИО и научного руководителя.

2-й слайд. Включает в себя объект, предмет и гипотезу исследования.

3-й слайд. Содержит цель и задачи исследования. Цель проекта должна быть написана на экране крупным шрифтом. Здесь же, если позволяет место, можно написать и задачи. Задачи могут быть представлены и на следующем слайде.

4-й - слайд. Содержит структуру работы, которую можно предоставить, например, в виде графических блоков со стрелками. А также – перечисление применяемых методов и методик.

5-й - слайд. Представляется содержание и теоретическая значимость проекта. Суть решаемой проблемы может быть представлена в виде схем, таблиц, диаграмм, графиков, фотографий, фрагментов фильмов и т.п. На теоретическую часть представления проекта должно быть создано несколько слайдов.

6-й - слайд. Возможности применения результатов работы на практике. На эту тему также должно быть несколько слайдов.

7-й слайд. Главные выводы, итоги, результаты проекта целесообразно поместить на отдельном слайде. При этом не следует перечислять то, что было сделано, а лаконично изложить суть значимости проекта или полученных результатов исследования.

Последний слайд. В конец презентации желательно поместить слайд с текстом «Спасибо за внимание!».

### **Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Молекулярная биология (практикумы, семинары)»**

Практические занятия призваны научить студента самостоятельно работать с учебными текстами, анализировать материал. В начале занятия рекомендуется рассмотреть соответствующий теоретический материал. Затем идет практический разбор изучаемого материала, решаются задачи из практикума, разбирается каждый конкретный пример.

В начале практического занятия следует обратить внимание на теоретические вопросы по теме занятия. Первоначально идет изложение теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателя следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия. Вопросы должны включать в себя различные вариации элементарных ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия в их взаимной взаимосвязи. Задаваемые вопросы должны быть конкретными и максимально проявлять в студентах их сообразительность.

**Устный опрос** требует от преподавателя большой предварительной подготовки: тщательного отбора содержания, всестороннего продумывания вопросов, задач и примеров, которые будут предложены, путей активизации деятельности всех студентов группы в процессе проверки, создания на занятии деловой и доброжелательной обстановки.

**Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос.**

**Фронтальный опрос** проводится в форме беседы преподавателя с группой.

Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что на активную умственную работу можно вовлечь всех

студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически взаимосвязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который был только что разобран на занятии.

**Индивидуальный опрос** предполагает обстоятельные, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным учебным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов.

Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

**Письменная проверка** наряду с устной является важнейшим методом контроля знаний, умений и навыков студентов. Однородность работ, выполняемых студентами, позволяет предъявлять ко всем одинаковые требования, попытаться объективности оценки результатов обучения. Применение этого метода дает возможность в наиболее короткий срок одновременно проверить усвоение учебного материала всеми студентами группы, определить направления для индивидуальной работы с каждым.

Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе (выполнение домашних заданий).

### **Методические указания по проведению лабораторных занятий по дисциплине «Молекулярная биология (практикумы, семинары)»**

Дисциплина «Молекулярная биология (практикумы, семинары)» читается в течение одного семестра.

Лабораторные занятия являются одним из важнейших видов учебной работы, составляют основу подготовки студентов по дисциплине и направлены на формирование у студентов систематизированных знаний и навыков по молекулярной биологии.

Выполнению лабораторной работы должна предшествовать самостоятельная работа с литературными источниками и конспектом лекции, при этом следует обратить внимание на теоретические вопросы по теме занятия. Первоначально идет опрос теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателя следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия. Вопросы должны включать в себя различные вариации элементарных ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия в их взаимной взаимосвязи. Задаваемые вопросы должны быть короткими и максимально проявлять в студентах их сообразительность.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с требованиями стандартов и норм лабораторной практики. Студенты должны ознакомиться с целью и задачами работы, оборудованием, инструментами и реактивами, необходимыми для выполнения работы.

Результаты анализов оформляются в рабочей тетради по предложенной форме. Каждая выполненная работа должна быть оформлена должным образом и сдана преподавателю, проводившему лабораторные занятия.

### **Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникативных технологий обучения**

Для изучения лекционного материала дисциплины применяются аудиовизуальные (мультимедийные) технологии, которые не отрицают традиционные, проверенные временем методы преподавания, но, при этом, они повышают наглядность, информативность, оперативность в подаче информации, позволяют экономить время занятий.

Каждое практическое и лабораторное занятие имеет свою особую форму проведения, свою методологическую специфику, что позволяет развивать общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Постановка проблемы, разбор актуальных конкретных и гипотетических ситуаций, создание атмосферы диалога между преподавателем и группой позволяет работать индивидуально и в малых группах, коллективно обсуждать определенный тематический материал, а также инициировать самостоятельную работу студентов. При осмыслении содержания вопросов практических и лабораторных занятий преследуется цель соблюдать преемственность в профессиональном и в творческом развитии студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов призван сделать процесс обучения более целостным и органичным. Его задача не оставить без внимания даже, на первый взгляд, малозначительные вопросы.

Компьютерное тестирование позволяет осуществлять итоговый контроль знаний студентов. Тестовый материал включает в себя содержание вопросов по каждому из обозначенных программой разделов.

Каждый вопрос предполагает несколько вариантов ответов, среди которых имеются неверный, правильный и в большей или меньшей степени раскрывающий сущность вопроса. В процессе компьютерного тестирования задача студентов определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов. В процессе компьютерного тестирования, задача студента определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов.

Вопросы и темы, отводимые на выполнение самостоятельной работы по дисциплине, а также критерии оценивания по каждому виду работы содержатся в разделе 8 РПД.

## **8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных докладов, написанию рефератов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной форме.

### **Виды контроля.**

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

**Текущий контроль** – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на практическом занятии, а также короткий (до 15 мин.) опрос, в начале лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала.

**Рубежный контроль** осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия по графику.

## **Темы и критерии оценивания самостоятельной работы**

### **Темы рефератов:**

1. Молекулярные основы наследственности.
2. Эмбрионы, гены и эволюция.
3. РНК – полимераза бактерии.
4. Плазмиды.

5. Непостоянство генома.
6. Роль ДНК.
7. ДНК и наследственность.
8. Нарушение и повреждение ДНК.
9. Роль и значение РНК.
10. Белок – основа жизни.
11. Вирусы как мобильные гены.
12. Эволюция генома.
13. РНК как фермент.
14. Молекулярная биология вирусов и бактерий.
15. Ген – единица наследственности

#### **Оценочный лист защиты рефератов (докладов)**

<b>Наименование показателя</b>	<b>Выявленные недостатки и замечания</b>	<b>Баллы</b>
<b>1. Качество исследовательской работы (реферата, экономического обзора)</b>		
1. Грамотность изложения и качество оформления работы		0,2
2. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		0,2
3. Обоснованность и доказательность выводов		0,5
Общая оценка за выполнение ИР		1
<b>II. Качество доклада</b>		
1. Соответствие содержания доклада содержанию работы		0,2
2. Выделение основной мысли работы		0,2
3. Качество изложения материала		0,2
Общая оценка за доклад		0,2
<b>III. Ответы на дополнительные вопросы по содержанию работы</b>		
Вопрос 1		0,1
Вопрос 2		0,1
Вопрос 3		0,1
Общая оценка за ответы на вопросы		0,3
<b>Итоговая оценка за защиту</b>		<b>3</b>

#### **Перечень тем для подготовки презентаций**

1. Молекулярные основы наследственности.
2. Эмбрионы, гены и эволюция.
3. РНК – полимеразы бактерий.
4. Плазмиды.
5. Непостоянство генома.
6. Роль ДНК.
7. ДНК и наследственность.
8. Нарушение и повреждение ДНК.
9. Роль и значение РНК.
10. Белок – основа жизни.
11. Вирусы как мобильные гены.
12. Эволюция генома.

13. РНК как фермент.
14. Молекулярная биология вирусов и бактерий.
15. Ген – единица наследственности

#### Критерии оценивания студента за подготовку презентации

Критерии /баллы	4	3	2	1
Содержание презентации	Четко сформулирована цель и раскрыта тема исследования. В краткой форме дана полная информация по теме исследования и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Частично изложена информация по теме исследования и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Содержание полностью не раскрыто. Информация по теме исследования неточна. Проблема до конца не решена. Не даны ссылки на используемые ресурсы.	Не сформулирована цель и тема исследования. Проблема не решена.
Дизайн презентации	Соблюдается единый стиль оформления. Презентация красочная и интересная. Используются эффекты анимации, фон, фотографии. В презентации присутствуют авторские находки.	Соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Используются некоторые эффекты и фон.	Не соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Эффекты и фон не используются.	Не соблюдается стиль оформления. Слайды просты в понимании.
Представление презентации	Автор хорошо владеет материалом по теме исследования. Использует научную терминологию. Обладает навыками ораторского искусства. Полно и точно цитируется использованная литература	Автор владеет материалом по теме исследования, но не смог заинтересовать аудиторию. Недостаточно цитируется литература.	Автор не показал компетентности в представлении презентации. Использованные факты не вызывают доверия. Недостаточно цитируется литература.	Представлены искаженные данные

**Промежуточный контроль** - итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

**Форма** промежуточного контроля –зачет.

Проведение текущего и промежуточного контроля по дисциплине осуществляется в соответствии с



Положением СОГУ.

### Балльная структура оценки

Форма контроля	Макс. кол-во баллов
<i>Текущая оценка студента в течение 1-9 недели, в том числе:</i>	<b>25</b>
<i>1-я рубежная письменная контрольная работа</i>	<b>25</b>
<i>Текущая оценка студента в течение 10-18 недели, в том числе:</i>	<b>25</b>
<i>2-я рубежная письменная контрольная работа</i>	<b>25</b>
<b>Итого</b>	<b>100</b>

### Методика формирования результирующей оценки

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0-100 баллов:

**1-я рубежная аттестация - максимально 50 баллов; из них:**

От 0 до 25 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 25 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на лабораторных занятиях

**2-я рубежная аттестация – максимально 50 баллов; из них:**

От 0 до 25 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 25 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на лабораторных занятиях

Промежуточный контроль:

**Для экзамена:**

За устный ответ на экзамене студент получает 0-50 баллов. Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов автоматически получают «Экзамен».

Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле:

$$(T_1 + T_2) + (P_1 + P_2 + Э):2$$

где  $T_1 + T_2$  - количество баллов за текущую работу студентов в семестре

$P_1 + P_2$  - количество баллов за 2 компьютерных тестирования студентов в семестре

Э - количество баллов, набранных на экзамене.

Студент имеет право сдавать экзамен в соответствии со шкалой от 0 до 100 баллов, если полученный «автоматически» результат по набранной сумме баллов его не устраивает. В этом случае, студент может рассчитывать только на результат, полученный на экзамене. Если же студент набрал менее 30 баллов по текущему контролю за весь семестр по дисциплине, то он обязан сдавать экзамен в сессию по ведомости №2 в соответствии со шкалой от 0 до 70 баллов.

### Шкала итоговой академической успеваемости студентов по дисциплине

Система оценок СОГУ		
Сумма баллов	Название	Числовой эквивалент
86 - 100	отлично	5
71-85	хорошо	4
56-70	удовлетворительно	3

### Вопросы к 1 рубежной аттестации:

1. Предмет и задачи молекулярной биологии
2. Предмет молекулярной биологии и её место в системе естественных наук. Цели и задачи молекулярной биологии. Место молекулярной биологии в системе медико-биологического образования.
3. Принцип проведения исследований на: молекулярном уровне. Уровни исследования функций организма. Методы и методики, используемые в молекулярной биологии.

4. Уровни организации жизнедеятельности человека. Клетка как минимальная живая структурно-функциональная саморегулирующаяся единица организма.
5. Типы клеток. Структура, свойства и функции биологических мембран, функциональная классификация мембранных белков. Транспорт веществ через мембраны.
6. Атомы и молекулы клетки
7. Химические элементы или атомы встречающиеся в клетках.
8. Принципы лежащие в основе «отбора» молекул обуславливающие приспособительность данных молекул к определенным задачам
9. Центральная роль атома углерода и молекулы воды
10. Водные и неводные фазы клетки
11. Количество, размеры и функции молекул клетки. Категории молекул, участвующих в биологических процессах.
12. Соответствие молекул клеточным функциям.
13. Факторы от которых зависит отбор молекул для выполнения определенны биологических функций.
14. Универсальность некоторых молекул клетки
15. Структура и поведение ДНК
16. Состав ДНК. Фосфорная кислота. Пентозы
17. Пиримидиновые основания. Пуриновые основания.
18. Полисахариды. Свойства полисахаридов
19. Запасные формы углеводов.  $\beta$ -конфигурация и слипание цепей.  $\alpha$ -конфигурация и образование спирали.
20. Ветвление цепей
21. Расстояние между точками ветвления
22. Связь между структурой и функцией гликогена
23. Функции полисахаридов
24. Белки
25. Аминокислоты и пептидная связь

#### ***Вопросы ко 2 рубежной аттестации:***

1. Образование полипептидов.
2. Первичные и вторичные структуры. белков
3. Третичная и четвертичная структура белков
4. Пути изучения белков.
5. Рентгеноструктурный анализ.
6. Многообразие функций белков
7. Роль ферментов в катализе. Специфичность ферментов.
8. Влияние температуры и концентрации водородных ионов.
9. Количество фермента в клетке.
10. Скорость ферментативных реакций.
11. . Видовые различия между ферментами. Структура фермента.
12. . Построение фермента из субъединиц.
13. Ферменты и мембраны
14. Регуляция действия ферментов
15. Внеклеточные ферменты
16. . Обратимость ферментотивных реакций
17. Классификация ферментов
18. Механизм ферментотивного катализа.
19. . Концепция соответствия между ферментом и субстратом.
20. Декодирование заключенной в ДНК информации о структуре белка
21. Транскрипция ДНК
22. Сигнал терминации транскрипции или стоп-сигнал.

- 23. Генетический код
- 24. Вырожденность генетического кода.
- 25. Источники энергии в биологических системах

***Образцы тестовых заданий:***

Аминокислоты могут проявлять свойства:

кислот;  
оснований;  
верны оба варианта ответа.

Окончание полипептида, содержащее аминогруппу, называется:

C – конец;  
N – конец;  
пептидная связь.

Мономерами белков являются:

нуклеотиды;  
нуклеосомы;  
аминокислоты.

Нуклеотид – это мономер

белков;  
нуклеиновых кислот;  
жиров.

Простые белки состоят:

только из нуклеотидов;  
только из аминокислот;  
из аминокислот и небелковых соединений.

Белки, которые растворяются и в воде и в растворе солей, называются:

альбумины;  
глобулины;  
фибриллярные белки.

Генетический код был открыт:

Гамовым  
Гриффитом  
Очоа

Основной фермент репликации:

ДНК-полимераза;  
геликаза;  
лигаза.

**Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Молекулярная биология  
(практикумы, семинары)»**

(для формирования компетенций ОПК-5; ОПК-11; ПК-1)

1. Предмет и задачи молекулярной биологии

2. Предмет молекулярной биологии и её место в системе естественных наук. Цели и задачи молекулярной биологии. Место молекулярной биологии в системе медико-биологического образования.
3. Принцип проведения исследований на: молекулярном уровне. Уровни исследования функций организма. Методы и методики, используемые в молекулярной биологии.
4. Уровни организации жизнедеятельности человека. Клетка как минимальная живая структурно-функциональная саморегулирующаяся единица организма.
5. Типы клеток. Структура, свойства и функции биологических мембран, функциональная классификация мембранных белков. Транспорт веществ через мембран.
6. Атомы и молекулы клетки
7. Химические элементы или атомы встречающиеся в клетках.
8. . . Принципы лежащие в основе «отбора» молекул обуславливающие приспособительность данных молекул к определенным задачам
9. Центральная роль атома углерода и молекулы воды
10. Водные и неводные фазы клетки
11. Количество, размеры и функции молекул клетки. Категории молекул ,участвующих в биологических процессах.
12. Соответствие молекул клеточным функциям.
13. Факторы от которых зависит отбор молекул для выполнения определенны биологических функций.
14. Универсальность некоторых молекул клетки
15. Структура и поведение ДНК
16. Состав ДНК. Фосфорная кислота. Пентозы
17. Пиримидиновые основания. Пуриновые основания.
18. Полисахариды. Свойства полисахаридов
19. Запасные формы углеводов. b-конфигурация и слипание цепей. . a-конфигурация и образование спирали.
20. Ветвление цепей
21. Расстояние между точками ветвления
22. Связь между структурой и функцией гликогена
23. Функции полисахаридов
24. Белки
25. Аминокислоты и пептидная связь
26. Образование полипептидов.
27. Первичные и вторичные структуры. белков
28. Третичная и четвертичная структура белков
29. Пути изучения белков.
30. Рентгеноструктурный анализ.
31. Многообразие функций белков
32. Роль ферментов в катализе. Специфичность ферментов.
33. Влияние температуры и концентрации водородных ионов.
34. Количество фермента в клетке.
35. Скорость ферментативных реакций.
36. . Видовые различия между ферментами. Структура фермента.
37. . Построение фермента из субъединиц.
38. Ферменты и мембраны
39. Регуляция действия ферментов
40. Внеклеточные ферменты
41. . Обратимость ферментативных реакций
42. Классификация ферментов
43. Механизм ферментативного катализа.
44. . Концепция соответствия между ферментом и субстратом.

45. Декодирование заключенной в ДНК информации о структуре белка
46. Транскрипция ДНК
47. Сигнал терминации транскрипции или стоп-сигнал.
48. Генетический код
49. Вырожденность генетического кода.
50. Источники энергии в биологических системах

#### Оценивание ответа студента на зачете, экзамене

<i>Характеристика ответа</i>	<i>баллы</i>
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.	46-50
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	41-45
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	36-40
Дан полный, но недостаточно 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.	31-35
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	26-30
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. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	21-25

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.	1-20
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

**Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

<b>Уровень сформированности компетенций</b>			
<b>«Минимальный уровень не достигнут» (менее 55 баллов)</b>	<b>Минимальный уровень» (56-70 баллов)</b>	<b>«Средний уровень» (71-85 баллов)</b>	<b>«Высокий уровень» (86-100 баллов)</b>
<p>Компетенции не сформированы.</p> <p>Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.</p>	<p>«Компетенции сформированы.</p> <p>Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>Компетенции сформированы.</p> <p>Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p>Компетенции сформированы.</p> <p>Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>
<b>Описание критериев оценивания</b>			
<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>- допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>- непонимание сущности дополнительных</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания теоретического материала;</li> <li>- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- твердые знания теоретического материала.</li> <li>- способность устанавливать и объяснять связь</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>- полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в</li> </ul>

<p>вопросов в рамках заданий билета;</p> <p>- отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;</p> <p>- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.</p>	<p>- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.</p>	<p>практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</p> <p>- правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы;</p> <p>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;</p> <p>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам.</p> <p>Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на</p>	<p>рамках обсуждаемых заданий;</p> <p>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;</p> <p>- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора;</p> <p>- умение решать практические задания;</p> <p>- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.</p>
<b>Оценка «неудовлетворительно» / незачтено</b>	<b>Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»</b>	<b>Оценка «хорошо» / «зачтено»</b>	<b>Оценка «отлично» / «зачтено»</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) основная литература:

1. Жукова, А. Г. Молекулярная биология: учебник с упражнениями и задачами / А. Г. Жукова, Н. В. Кизиченко, Л. Г. Горохова. – Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 269 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488606>
2. Молекулярная биология: лабораторный практикум / О. С. Корнеева, В. Н. Калаев, М. С. Нечаева, О. Ю. Гойкалова ; науч. ред. О. С. Корнеева ; Воронежский государственный

университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. – 52 с. : ил. , схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336018>

3. Палеев, Н. Г. Основы клеточной биологии : учебное пособие / Н. Г. Палеев, И. И. Бессчетнов ; ред. Т. П. Шкурят ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2011. – 246 с. : ил. , табл. , схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241144>

#### **б) дополнительная литература:**

1. Биохимические основы жизнедеятельности человека Филиппович Ю. Б. Коничев Г. А. Севастьянова М. ВЛАДОС. Мин. Образования Учебное пособие. 2005 г
2. Биотехнология Ендолова В. В Рязань. РГПУ им. С. А. Есенина 2004 г
3. Толковый словарь терминов по общей и молекулярной биологии, общей и прикладно генетике , селекции. „ДНК-технологии и биоинформатике. Глазко В. И. Глазко Г. В. М. Академкнига:Медкнига 2008 г. Молекулярная биотехнология

#### **в) состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения**

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
3	Windows 8.1 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
4	Windows 8.1 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
5	Windows 8 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
6	Windows 8 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
7	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
8	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
9	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
10	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
11	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
12	Система тестирования Sunrav WEB Class	№ 468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т. (бессрочно)
13	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Total Security	№ 17E0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 г. до 14.03.2019 г.
14	Система управления базами данных MySQL FireBird	Свободное программное обеспечение(бессрочно)
15	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат. ВУЗ»	№ 795 от 26.12.2018 (действителен до 30.12.2019 г) с ЗАО «Анти-Плагиат» продлена до 2021 г.
16	Консультант+	№ 430-2017/614 от11.01.2017 г. ООО «Фаст-Информ» (бессрочно)
17	Гарант	01.2020 г. -12.2021г.

#### **г) современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы**

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ):

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» (<https://biblioclub.ru/>)
2. ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом (<http://www.studentlibrary.ru/>)



3. ЭБС «Юрайт» — образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям (<https://www.biblio-online.ru/>)
4. Научная электронная библиотека eLI-BRARY.RU ([www.elibrary.ru/](http://www.elibrary.ru/)).
5. Виртуальный читальный зал диссертаций и авторефератов РГБ (dvs.rsl.ru) — регистрация и доступ только в зале электронных ресурсов.
6. Универсальная база данных электронных периодических изданий East View ([eastview.com](http://eastview.com)) (<https://dlib.Eastview.com/>)
7. Электронные ресурсы издательства Springer Nature (<http://link.springer.com/>)
8. Электронная медицинская библиотека «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>) доступна с любого компьютера после регистрации читателя в зале электронных ресурсов.
9. Электронные книги Springer Nature 2011-2017 гг.: ([springerlink.com](http://springerlink.com))
10. ЭБС «Юрайт» — образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям (<https://www.biblio-online.ru/>)

#### 10. Материально-техническое оснащение дисциплины:

В образовательном процессе используются:

**Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:** преподавательский стол, стул, столы обучающихся, стулья, кафедра, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки; программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office Standard 2016, 7-zip, WinRAR, Adobe Acrobat Reader, STDU Viewer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Kaspersky free (свободное ПО).

**Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся:** преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky free (свободное ПО)

**Лаборатория микробиологии:** преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky free (свободное ПО); видеоокуляр TouPCam 5.1 mpx; лабораторное оборудование: микроскоп биологический бинокулярный Микромед 1 вар. 2-20; микроскоп биологический тринокулярный Микромед 2 вар. 3-20 (КНР); стерилизатор полуавтоматический паровой горизонтального типа ГКа-100 ПЗ АО; баня водяная с плиткой; термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ; шкаф сушильный FD53 BINDER; сухожаровый шкаф Binder; холодильник «Минск»; весы аналитические; дистиллятор.

**Лаборатории: компьютерные классы:** преподавательский стол, стул, столы обучающихся, стулья, кафедра, классная доска.

Оборудование: Компьютеры для компьютерного класса в комплекте, источники бесперебойного питания, Ippon, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78\*(1702070/15112/11344/2,+ проектор Beno MX503).

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; MicrosoftOfficeStandard 2016; 7-zip; WinRAR; AdobeAcrobatReader; STDUViewer; MozillaFirefox; GoogleChrome; Kasperskyfree(свободное ПО); Консультант плюс; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

**Библиотека, в том числе читальный зал:** столы, стулья; ПК обучающихся.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip;

WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky free (свободное ПО); КонсультантПлюс.

ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" <https://biblioclub.ru>

ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>

ЭБС «Юрайт» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

## **11. Лист обновления/актуализации**

### **1. Программа актуализирована.**

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники от «15» июня 2018 г., протокол № 11;

одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «29» июня 2018 г., протокол № 11.

### **2. Программа актуализирована.**

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники от «26» июня 2019 г., протокол № 13;

одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «01» июля 2019 г., протокол № 12/18-19.

### **3. Программа актуализирована**

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники (протокол № 12 от «14» 06 2020 г.)

одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол № 10/19-20 от «30» 06 2020 г.)