

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»*



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Молекулярная биология»**

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль: "Биоэкология"

Форма обучения – очная

Владикавказ, 2020

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению (специальности) 06.03.01 Биология, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2014 г., № 944, учебным планом подготовки бакалавра по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 30.04.2020 г., протокол № 9.

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

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы. (144 час.).

	Очная Форма обучения
Курс	3
Семестр	6
Лекции	34
Практические занятия	16
Лабораторные занятия	16
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	66
Самостоятельная работа	33
Курсовая работа	-
Зачет	-
Экзамен	45
Общее количество часов	144 час.

2. Цели освоения дисциплины

-овладении знаниями о функциях нормального здорового организма.

Задачи дисциплины:

- 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» относится к дисциплинам Блок 1. Дисциплины (модули). Базовая часть. Б1.Б.16 Биология клетки: Б1.Б.16.05.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

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:

Компетенции		Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код	Формулировка	Знать:	Уметь	Владеть:
ОПК-5	способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Навыками работы с биологическими объектами, инструментарием
ОПК-11	способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	основные биотехнологические и биомедицинские производства и регламентирующие деятельность документы	проводить дизайн генетических конструкций, использовать современные биоинформационные базы данных и программное обеспечение	молекулярно-генетическими методами исследования
ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных	принципы постановки и проведения эксперимента в полевых и лабораторных условиях;	анализировать условия проведения полевого опыта;	современными методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной биологической информации; навыками самостоятельно

	биологических работ.			й работы, самоорганизации и организации выполнения заданий
--	----------------------	--	--	--

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

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия			Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Баллы		Лит- ра
		л	пр	лаб	Содержание	Часы		min	max	
1	Предмет, методы и задачи молекулярной биологии	3	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.	3	Конспект, опрос	0	4	[1-4]
2	Биохимический подход к изучению жизни. Предпосылки необходимые для развития молекулярной биологии.	3		2	Открытия Вёлера и Бюхнера. Клетка - как единица живого	3	Конспект, опрос	0	4	[1-4]
3	Макромолекулы –как ряд наиболее фундаментальных особенностей живых систем.	3	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	3	Конспект, опрос	0	4	[1-4]
4	Белки. Аминокислоты и пептидная связь. Образование полипептидов Первичные и вторичные структуры. белков.	3		2	Третичная и четвертичная структура белков. Пути изучения белков. Рентгеноструктурный анализ. Многообразие функций белков	3	Конспект, опрос	0	4	[1-4]
5	Синтез белка	3	2	2	Декодирование заключенной в ДНК информации о структуре белка. Транскрипция ДНК. Сигнал терминации	3	Конспект, опрос	0	3	[1-4]

					транскрипции или стоп-сигнал.					
6	Ферменты и химия клетки	3	2	2	Роль ферментов в катализе. Специфичность ферментов	3	Конспект, опрос	0	3	[1-4]
7	Биоэнергетика	3	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.	3	Конспект, опрос	0	3	[1-4]
	1 Текущий контроль							0	25	
	1 Рубежный контроль						Комп. Тест	0	25	
8	Вирусы	3		2	Генетический компонент вирусов. Геномы вирусов. Хромосомы вирусов. РНК вирусов. Эволюция вирусов.	3	Конспект, опрос	0	5	[1-4]
9	Механизмы регуляции в живых системах	3	2	2	Регулирование внутриклеточного движения. Скорость реакции как регулирующий фактор. Стадии, лимитирующие скорость процесса. Аутокатализ. Ингибирование конечным продуктом. Регуляция биосинтеза белка. Репрессия и Индукция. Синтез ДНК и РНК. Гормоны.	3	Конспект, опрос	0	5	[1-4]
10	Механизмы генетической рекомбинации	3	2	2	Понятия о генетической рекомбинации. Общая рекомбинация. Генетическая рекомбинация перекрещивания цепей. Миграция ветвей. Группа мобильных генетических элементов Ферменты сайт специфической рекомбинации	3	Конспект, опрос	0	5	[1-4]
11	Генетический код. Вырожденность	2	2		Основная реакция в синтезе белка Основные этапы процесса наращивания т. е элангация. Антибиотики ингибиторы	3	Конспект, опрос	0	5	[1-4]

	генетического кода. Синтез белка.				белкового синтеза прокариот. Синтез организованных белковых систем					
12	Термодинамика процесса запасаения энергии	2		2			Конспект, опрос	0	5	[1-4]
	2 Текущий контроль							0	25	
	2 Рубежный контроль						Комп. Тест	0	25	
	ИТОГО	34	16	16		33		0	100	

Примечания:

- Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.
- 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 и с использованием платформ дистанционного обучения.

6. Образовательные технологии

В соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования реализация учебного процесса должна предусматривать проведение занятий в интерактивных и активных формах. Внедрение этих форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе. Цель – повышение эффективности образовательного процесса, достижение всеми обучающимися высоких результатов обучения.

Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Суть использования активных и интерактивных форм проведения состоит в погружении студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем, оптимальную для выработки навыков и качеств будущего специалиста.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы обучения.

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника.

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Видео-лекция – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Творческое задание составляет содержание (основу) любой интерактивной формы проведения занятия. Выполнение творческих заданий требует от студента воспроизведения полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем и требующей творческого подхода: 1) подборка примеров из практики; 2) подборка материала по определенной проблеме;

Публичная презентация проекта - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации позволяют эффектно и наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение.

Интерактивная лекция представляет собой выступление преподавателя перед аудиторией студентов с применением следующих интерактивных форм обучения: 1. управляемая дискуссия или беседа; 2. демонстрация слайдов или учебных фильмов; 3. мозговой штурм; 4. мотивационная речь и др.

Разработка проекта позволяет участникам мысленно выйти за пределы аудитории и составить проект своих действий по обсуждаемому вопросу. Участники могут обратиться за консультацией, дополнительной литературой в специализированные учреждения, библиотеки и т.д.

Проблемное обучение - поиск ответов на вопросы по теме.

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.

К видам самостоятельной работы при изучении данной дисциплины относятся: написание докладов, эссе, подготовка презентаций, самостоятельное изучение литературы по теме и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями) и т.д.

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

Методические рекомендации по дисциплине прилагаются.

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.

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, содержатся в разделе 8 РПД.

Методические указания по проведению лабораторных занятий по дисциплине «Молекулярная биология»

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 дисциплине.

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.

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

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, практических и лабораторных занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов.

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 или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на занятиях с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется 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 такие контрольные мероприятия проводятся по графику.

Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

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 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 определенных 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. β -конфигурация и слипание цепей. α -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 ферментативных реакций
17. Классификация ферментов
18. Механизм ферментативного 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

Критерии оценивания представлены в таблице 8.1.

Примеры тестовых заданий по дисциплине:

Аминокислоты могут проявлять свойства:

- кислот;
- оснований;
- верны оба варианта ответа.

Окончание полипептида, содержащее аминогруппу, называется:

- С – 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;
- фибрилярные белки.

Генетический код был открыт:

- Гамовым
- Гриффитом
- Очоа

Основной фермент репликации:

- ДНК-полимераза;
- геликаза;
- лигаза.

Начало репликации связано с образованием:

- репликационной вилки и глазка;
- праймеров;
- фрагментов ДНК на ведущей и отстающей цепи.

Для осуществления процесса репликации в нуклеоплазме необходимо наличие:

- нуклеозидмонофосфатов;
- нуклеозиддифосфатов;
- нуклеозидтрифосфатов.

Синтез дочерних цепей ДНК осуществляется:

- от 5' конца к 3' концу;
- от 3' конца к 5' концу;
- на ведущей и отстающей цепях направление синтеза противоположно.

Фрагмент Оказаки – это:

- короткий участок отстающей цепи ДНК;
- длинный участок ведущей цепи ДНК;
- участок материнской цепи ДНК.

Репликация ДНК у эукариот протекает:

- быстрее, чем у прокариот;
- медленнее, чем у прокариот;
- с такой же скоростью, как у прокариот.

Методика формирования результирующей оценки

Формирование оценки по текущему и итоговому контролю уровня знаний по дисциплине осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента.

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 практических/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 практических/ лабораторных занятиях Промежуточный контроль:

За устный ответ на экзамене/зачете студент получает 0-30 баллов. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле:

$$(T_1 + T_2) + ((P_1 + P_2 + Э/3)/2)$$

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

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

$Э/3$ - количество баллов, набранных на экзамене/зачете

Пересчет полученной итоговой суммы баллов по предмету в оценку производится по шкале:

- «отлично» - 86-100 баллов;
- «хорошо» - 71-85 баллов;
- «удовлетворительно» - 56-70 баллов;
- «зачет» - 56-100 баллов.

Студенты, набравшие 55 баллов и менее по дисциплинам, предусматривающим экзамен; по дисциплинам, предусматривающим зачет – 55 балла и менее – получают оценку «неудовлетворительно» или «не зачтено» соответственно.

Методика формирования результирующей оценки

Таблица 8.1

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	60–70%	Менее 60%
1. Текущий контроль (max 25 баллов за 1 модуль)					
		7-8 баллов	6–7 баллов	4–5 баллов	0–3 баллов
	Посещение занятий	Студент посетил более 85% занятий	Студент посетил 71–85% занятий	Студент посетил 56–70% занятий	Студент посетил менее 56% занятий

	(max 8 б.)				
		9–10 баллов	7–8 баллов	6–7 баллов	0–5 баллов
	Текущая работа в течение модуля (max 10б.)	Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		3/2 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Доклад, презентация (max 3б.) / опорный конспект (max 2б.)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения.
2. Рубежный контроль (25б. за 1 модуль)					
		22–25 баллов	18–21 балл	14–17 баллов	0–13 баллов
	Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
3. Итоговый контроль по дисциплине					
		23–30 баллов	16–22 балла	08–15 баллов	0–08 баллов
	Экзамен/зачет	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный

			помощью «наводящих» вопросов преподавателя.		вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.
--	--	--	--	--	--

Вопросы для подготовки к зачету:

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. β -конфигурация и слипание цепей. α -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 ферментотивных реакций
42. Классификация ферментов
43. Механизм ферментотивного 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

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

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 56 баллов)	«Минимальный уровень» (56-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
<u>Компетенции не сформированы.</u> Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	<u>Компетенции сформированы.</u> Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	<u>Компетенции сформированы.</u> Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	<u>Компетенции сформированы.</u> Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории,	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в

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

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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>

б) дополнительная литература:

3. Коницев, А. С. Молекулярная биология : учебник для вузов / А. С. Коницев, Г. А. Севастьянова, И. Л. Цветков. — 5-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 422 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13468-1. — Текст :

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517095>

4. Прошкина, Е. Н. Молекулярная биология: стресс-реакции клетки : учебное пособие для вузов / Е. Н. Прошкина, И. Н. Юраниева, А. А. Москалев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 101 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08502-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493641>

в) электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор, современные профессиональные базы, информационные справочные системы:

— 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/).
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) (<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)
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/>)

-необходимый для обеспечения данной дисциплины комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

	Наименование	№ договора (лицензия)
1	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MP SA) от 04.2016 г.
2	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MP SA) от 04.2016 г.
3	Office Standard 2016	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MP SA) от 04.2016 г.
4	Система тестирования Sunrav WEB Class	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т. (бессрочно)
5	Система управления базами данных My SQL FireBird	Свободное программное обеспечение (бессрочно)
6	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015 (бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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).

Лаборатория микробиологии: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; 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; 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; сушожаровый шкаф Binder; холодильник «Минск»; весы аналитические; дистиллятор.

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), 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).

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; Kaspersky free (свободное ПО); Консультант плюс; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

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

Программноеобеспечение: 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