

*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
«Биологические макромолекулы и их функции»**

Направление подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика

Профиль подготовки
«Конвергентные нано-, био-, информационные и когнитивные технологии»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Год начала подготовки - 2026

Утверждена в составе ОПОП.

Владикавказ, 2026

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины – 3з.е. (108 ч.)

	Очная форма обучения
Курс	3
Семестр	5
Лекции	18
Практические занятия	18
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	36
Самостоятельная работа	72
Курсовая работа	-
Контроль	
Экзамен	-
Зачет	+
Общее количество часов	108

2. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

- сформировать общие представления о человеке как о части природы, о единстве и самоценности всего живого и невозможности выживания человечества без сохранения биосферы, а также обучить грамотному восприятию практических проблем, связанных с биологией, в том числе - здоровья человека, охраны природы, преодоления экологического кризиса, привить навыки экологической культуры.

Задачи дисциплины:

- изучить фундаментальные свойства живых систем (самообновление, саморегуляция, самовоспроизводство) и атрибуты жизни: обмен веществ и энергии, раздражимость, гомеостаз, размножение, наследственность и изменчивость;

- ознакомиться с уровнями организации живого и проявлением фундаментальных свойств живого на основных эволюционно-обусловленных уровнях организации. Изучить строение и принципы функционирования структурных компонентов элементарной единицы живого - клетки. Ознакомиться с основными метаболическими процессами, протекающими в клетке;

- ознакомиться с видами размножения в живых системах. Изучить особенности полового размножения, формирование половых клеток, оплодотворение, видов и особенностей индивидуального развития;

- изучить молекулярный уровень организации живого: структуру и функции главных биополимеров (белки, жиры, углеводы, нуклеотиды). Ознакомиться с молекулярным механизмом наследственности и изменчивости живых организмов.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Биологические макромолекулы и их функции» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1, Б1.В.05.

4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций и достижение следующих результатов обучения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи	Уметь: использовать знания строения и функций биомолекул клетки для понимания физиологических и патологических процессов, протекающих в клетке; охарактеризовать органоиды клетки и их роль в осуществлении жизнедеятельности клетки для поддержания оптимальной регуляции функций клетки; на основе знания этапов синтеза белка и факторов, обуславливающих его, уметь регулировать механизмы долгосрочной адаптации клетки; решать задачи по молекулярной биологии; объяснить закономерности структурно-функциональных взаимосвязей в клетках и уметь пользоваться этими знаниями для вмешательства в процесс повреждения клетки; пользоваться понятиями гомеостаза, адаптации в применении к конкретным жизненным ситуациям; определять пути регуляции деятельности клетки и управлять этой деятельностью; установить принципиальные различия между митозом и мейозом для понимания роли этих процессов в эволюции; использовать знания закономерностей наследования, установленные Г. Менделем, для решения генетических задач;
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Уметь: грамотно воспринимать теоретические и практические проблемы, связанные с биологией и экологией, в том числе — здоровья человека, охраны природы, преодоления экологического кризиса; использовать полученные знания на практике; самостоятельно работать с литературой по биологии, а также с учебной, учебно-методической и справочной литературой по медико-биологическим предметам; Владеть: навыками работы с литературными источниками;
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки	Уметь: объяснить закономерности структурно-функциональных взаимосвязей в клетках и уметь пользоваться этими знаниями для вмешательства в процесс повреждения клетки; пользоваться понятиями гомеостаза, адаптации в применении к конкретным жизненным ситуациям;

		ям;определять пути регуляции деятельности клетки и управлять этой деятельностью; Владеть: методами решения экологических проблем;пониманием закономерностей жизнедеятельности организма человека, связывать функции органов и систем органов организма с физиологическими процессами, протекающими в них
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки	Знать: основные законы биологии и общей экологии;сущность жизни, уровни и принципы биологической организации;главнейшие понятия, закономерности и законы, касающиеся строения, жизни и развития растительного, животного и человеческого организмов, развития живой природы; особенности человека, как биологического вида, особенности физиологии, соматическое, психическое и социальное начала в природе человека, факторы здоровья и экологического риска, место человека в эволюции Земли;основы экологии (экология особей, популяций, сообществ, учение о биосфере, взаимодействие природы и общества, экологические проблемы современности);основные биологические понятия и термины;основы строения и жизнедеятельности человека;основы общей и органической химии;предмет, цель, задачи дисциплины и ее значение для будущей профессиональной деятельности;структуру и функции белков, углеводов, жиров и нуклеиновых кислот;основные этапы энергетики клетки;строение биологических мембран; механизмы транспорта веществ через мембраны;строение и функции органелл клетки;классификацию клеток в зависимости от их специализации;закономерности структурно-функциональных взаимосвязей в клетках;виды межклеточных контактов, структуру и функции синапса;принцип и этапы передачи наследственной информации в поколениях организмов;этапы биосинтеза белка на рибосомах, регуляция этих этапов;понятие о гомеостазе;основные принципиальные подходы к регуляции деятельности клетки;механизм бесполого размножения; сущность митоза;сущность полового размножения, гаметогенеза, мейоза;этапы индивидуального развития организма;происхождение специализированных частей тела из зародышевых листков;закономерности регенерации;отличительные особенности тканей животного организма;закономерности взаимосвязи организма и среды с позиции адекватной и неадекватной реакции организма, адекватных и неадекватных условий сре-

		ды;основные понятия генетики и селекции: доминантность и рецессивность; хромосомные основы расщепления и независимого перераспределения генов; молекулярные механизмы и генетический контроль рекомбинации; взаимодействие генов;основы генетики пола; наследственность, сцепленная с полом;биологические основы наследственных болезней человека;социальные аспекты биологии человека;основные положения экологии человека. Уметь: отстаивать свою точку зрения;
ПК-2 Способен анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения)	ПК-2.1 Владеет методами статистической обработки и анализа научных данных	Владеть навыками составления схем синтеза, предсказания свойств получаемых соединений, в том числе оценкой биологической активности
		Уметь: охарактеризовать органоиды клетки и их роль в осуществлении жизнедеятельности клетки для поддержания оптимальной регуляции функций клетки;на основе знания этапов синтеза белка и факторов, обуславливающих его, уметь регулировать механизмы долгосрочной адаптации клетки; решать задачи по молекулярной биологии;объяснить закономерности структурно-функциональных взаимосвязей в клетках и уметь пользоваться этими знаниями для вмешательства в процесс повреждения клетки;пользоваться понятиями гомеостаза, адаптации в применении к конкретным жизненным ситуациям;определять пути регуляции деятельности клетки и управлять этой деятельностью;решать ситуационные задачи и тестовые задания для формирования эвристического мышления;оценивать общебиологические закономерности жизнедеятельности организма человека; Владеть: методами решения экологических проблем;способностью проведения экспериментальных исследований, выполнения проектов и заданий по тематике разрабатываемой научной проблемы;биологической терминологией;пониманием закономерностей жизнедеятельности организма человека, связывать функции органов и систем органов организма с физиологическими процессами, протекающими в них
	ПК-2.3 Способен представ-	Знать:

	лять научные утверждения, их обоснования и доказательства, научные проблемы и их решения ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории, в письменной и устной форме	основные законы биологии и общей экологии; основы экологии (экология особей, популяций, сообществ, учение о биосфере, взаимодействие природы и общества, экологические проблемы современности); основные биологические понятия и термины; основы строения и жизнедеятельности человека; основы общей и органической химии; предмет, цель, задачи дисциплины и ее значение для будущей профессиональной деятельности; Уметь: грамотно воспринимать теоретические и практические проблемы, связанные с биологией и экологией, в том числе — здоровья человека, охраны природы, преодоления экологического кризиса; использовать полученные знания на практике; отстаивать свою точку зрения; объяснить закономерности структурно-функциональных взаимосвязей в клетках и уметь пользоваться этими знаниями для вмешательства в процесс повреждения клетки; пользоваться понятиями гомеостаза, адаптации в применении к конкретным жизненным ситуациям; определять пути регуляции деятельности клетки и управлять этой деятельностью; Владеть: представлять результаты собственной деятельности с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов;
--	---	--

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		лекции	прак	Содержание	часы		
1.	Биологические макромолекулы и их характеристика.	2	2	Аминокислоты как мономеры белков и пептидов, их структура и характеристика.	8	Устный опрос, сообщения по вопро-	[1-3]

				ка, разделение на группы. Стереохимия аминокислот.		сам темы, конспект, задачи на КР	
2.	Аминокислоты, расположенные внутри белка и на его поверхности.	2	2	Определение изоэлектрической точки различных аминокислот. Буферные растворы их свойства и использование при исследовании биологических макромолекул.	8	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект, задачи на КР	[1-3]
3.	Строение белков и пептидов. Структура и свойства пептидной связи.	2	2	Методы, используемые для определения первичной структуры пептидов и белков, фрагментация полипептидной цепи. Определение N-концевых аминокислотных остатков (методы Сэнгера и Эдмана). Масс-спектрометрия белков	8	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект, задачи на КР	[1-3]
4.	Третичная и четвертичная структура белков. Понятие домен и субъединица. Методы, используемые для установления третичной структуры белков (рентгеноструктурный анализ).	2	2	Денатурация и ренатурация белков. Методы исследования четвертичной структуры белков. Изменение связывающих свойств белков при изменении их структуры (сравнение свойств и структуры миоглобина и гемоглобина).	8	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект, задачи на КР	[1-3]
5.	Различия в пространственной структуре пептидов и белков.	2	2	Денатурация и ренатурация белков. Методы исследования четвертичной структуры белков. Изменение связывающих свойств белков при изменении их структуры (сравнение свойств и структуры миоглобина и гемоглобина).	8	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект, задачи на КР	[1-3]
6.	Ферменты как катализаторы, их особенности по сравнению с химическими катализаторами.	2	2	Особенности строения мембранных белков. Структурные белки, двигательные белки, запасные белки. Белки иммунной системы, структура антител, моноклональные антитела. Использование антител в направленной терапии	8	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект, задачи на КР	[1-3]

				различных заболеваний. Взаимосвязь между структурой белков и пептидов и их функцией.			
7.	Классификация ферментов.	2	2	Методы, используемые для выделения белков и пептидов в очищенном виде. Хроматография на бумаге, хроматография в тонком слое, ионообменная хроматография, аффинная хроматография.	8	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект, задачи на КР	[1-3]
8.	Функции белков и пептидов.	2	2	Разделение белковых фракций методом центрифугирования, характеристика мембранных фракций методами микроскопии, путем определения мембранных маркеров. Холестерин как маркер плазматической мембраны клеток животных, мембранные рафты их структура и функции. Седиментация как метод изучения макромолекул.	8	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект, задачи на КР	[1-3]
9.	Липиды, определение, структура, функции.	2	2	Нуклеиновые кислоты как биополимерные молекулы. Основные различия в структуре мономеров ДНК и РНК, различия в структуре этих молекул как полимеров. Азотистые основания в структуре РНК и ДНК. Связи между мононуклеотидами, обеспечивающие создание полимерной молекулы.	8	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект, задачи на КР	[1-3]
Итого		18	18		72		

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 пре-

подавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

6. Образовательные технологии

Согласно учебному плану в ходе преподавания дисциплины используются традиционные образовательные технологии: лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа студентов.

Также при проведении занятий и самостоятельной работе студентов могут быть использованы:

- *интерактивные технологии* («мозговой штурм», дебаты, коллоквиумы, презентационный метод, работа в группах и др.);
- *технологии контекстного обучения* – система дидактических форм, методов и средств, направленная на моделирование содержания будущей профессиональной деятельности специалиста (анализ конкретных ситуаций, методы работы с информационными базами данных, моделирование исторических ситуаций и др.);
- *технологии электронного обучения* (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

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 дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения (ЭИОС СОГУ).

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 относится: написание докладов, 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 выполнению контрольной работы

Критерии оценки контрольной работы могут быть как общие, так и частные. К общим критериям можно отнести следующие:

- соответствие контрольной работы теме;
- глубина и полнота раскрытия темы;
- адекватность передачи содержания первоисточника; логичность, связность; доказательность;
- структурная упорядоченность (наличие введения, основной части, заключения, их оптимальное соотношение);
- оформление (наличие плана, списка литературы, культура цитирования, сноски и т. д.); языковая правильность.

Частные критерии относятся к конкретным структурным частям контрольной работы: введению, основной части, заключению.

1. Критерии оценки введения: наличие обоснования выбора темы, ее актуальности; наличие сформулированных целей и задач работы; наличие краткой характеристики первоисточников.

2. Критерии оценки основной части: структурирование материала по разделам, параграфам, абзацам; наличие заголовков к частям текста и их соответствие содержанию; проблемность и разносторонность в изложении материала; выделение в тексте основных понятий и терминов, их толкование; наличие примеров, иллюстрирующих теоретические положения.

3. Критерии оценки заключения: наличие выводов по результатам анализа; выражение своего мнения по проблеме; наличие приложения: рисунков и схем (при необходимости).

Все требования к контрольной работе сообщаются задолго до его написания. Общая оценка за контрольную работу выставляется следующим образом: от 65% до 80% - «удовлетворительно»; 80-90% - «хорошо»; 90-100% - «отлично».

Методические указания для преподавателей по проведению практических занятий

В начале занятия рекомендуется рассмотреть соответствующий теоретический материал. Затем идет практический разбор изучаемого материала, решаются задачи из сборников по введению в языкознание, разбирается каждый конкретный пример.

В начале практического занятия следует обратить 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.

После предварительной части следует начинать разбирать вопросы, имеющие более длинные сценарии взаимодействия основных идей темы занятия.

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 объективность 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).

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 сообщений, написанию докладов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

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; рефераты, доклады, презентации, контрольные работы и др.

Рубежный контроль осуществляется по окончании изучения материала в конце семестра в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля или дисциплины в целом.

8.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Основными формами *текущего контроля* знаний по дисциплине являются:

- выполнение практических работ;
- задания по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;
- проверка домашнего конспекта.

Форма *рубежного контроля*: тест

Формы *промежуточной аттестации*: зачет/экзамен.

Формы контроля и критерии оценивания

Эт ап	Форма контро- ля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	50–70%	Менее 50%
		отлично / зачет	хорошо / зачет	удовлетвори- тельно / зачет	неудовлетвори- тельно / незачет
1. Текущий контроль (max 40 баллов)					
		33–37 баллов	28–32 баллов	19–27 баллов	0–18 баллов
	Текущая работа в течение модуля (max 37	Студент актив- но работает на занятиях, пре- восходно вы- полняет все за-	Студент актив- но работает на занятиях, хоро- шо выполняет задания препо-	Студент недо- статочно актив- но работает на занятиях, удовлетвори-	Студент недоста- точно активно работает на заня- тиях, неудовле- творительно вы-

	б.)	дания преподавателя.	давателя.	тельно выполняет задания преподавателя.	полняет задания преподавателя.
		3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Реферат / доклад / конспект (маx 3б.)	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 (30 б.)					
	тест/контрольная работа	Количество баллов за выполнение каждого задания указываются в тесте/контрольной работе.			
3. Промежуточная аттестация по дисциплине – 30 баллов					
		Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86–100 %	71–85%	50–70%	0–49 %
	Зачет/Экзамен	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 помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	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 вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Пересчет полученной суммы баллов по дисциплине в оценку производится в соответствии с действующим локальным нормативным актом.

8.2. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Понятие о гормонах, виды гормонов, типы физиологического действия гормонов. Механизмы действия гормонов.
2. Надпочечники. Строение и функции. Гормоны мозгового слоя надпочечников.

3. Гормоны коры надпочечников - кортикостероиды. Роль минералкортикоидов и глюкокортикоидов.
4. Щитовидная и паращитовидная железы: строение, функции. Проявления гипотиреоза и гипотиреоза.
5. Эндокринная функция поджелудочной железы. Инсулин и глюкагон: участие в метаболических процессах.
6. Функции половых гормонов. Тестостероны, эстрогены и прогестероны. Гипофиз, его гормоны, их физиологическое действие.
7. Виды гормонов пищеварительной системы, их физиологическое действие.
8. Взаимодействие желез внутренней секреции.
9. Нейрогуморальная регуляция функций организма. Роль гипоталамуса.
10. Гомеостаз. Пути надежности функционирования организма как биологической системы..
11. Регуляция. Виды регуляции. Местная регуляция. Нервная регуляция. Гуморальная регуляция.
12. . Внутренняя среда организма. Функции и состав крови.
13. . Физико-химические свойства плазмы крови. Осмотическое и онкотическое давление.
14. . Состав и свойства плазмы крови..
15. Клеточный состав крови. Эритроциты: строение и функции. Гемоглобин, виды гемоглобина. Причины эритропении и эритроцитоза..
16. Группы крови. Агглютиногены и агглютинины. Доноры и реципиенты.
17. Клеточный состав крови. Лейкоциты. Гранулоциты: количество, виды, строение и функции. Лейкоцитарная формула.. Лейкоциты. Агранулоциты: количество, виды, строение и функции.
18. Тромбоциты. Стадии свертывания крови. Фибринолиз.
19. . Кроветворение. Органы кроветворения. Регуляция кроветворения. Специфические и неспецифические факторы эритропоэза.
20. . Иммуитет и иммунная система. Специфический и неспецифический иммунитет. Активный и пассивный иммунитет.
21. Клеточный и гуморальный иммунитет: определение, значение и функции. Антигены, их распознавание, виды иммунного ответа.
22. Органы иммунной системы
23. Клеточный и гуморальный иммунитет: определение, значение и функции.
24. Антигены, их распознавание, виды иммунного ответа.
25. Антитела, их виды, происхождение, значение.
26. Понятие об аллергических реакциях. Аутоиммунные заболевания
27. Определение понятия иммунодефицит. Первичные и вторичные иммунодефициты.
28. Лимфа и лимфатическая система. Отличие лимфатической системы от кровеносной. Лимфообращение.
29. Система кровообращения. Типы кровеносных сосудов.
30. Основные показатели гемодинамики: объемная и линейная скорость кровотока, давление крови в различных отделах кровеносной системы. Артериальное и венозное давление.
31. Непрерывность тока крови. Пульс и пульсовая волна. Движение крови по капил-

лярам. Значение венозного тонуса.

32. . Строение сердца. Функциональные свойства миокарда. Проявления сокращений миокарда.

33. Автоматия сердца, ее природа и механизм. Проводящая система сердца. Водители ритма.. Градиент автоматии.

34. Работа сердца и ее характеристики. Сердечный цикл.

35. ЭКГ. Вид, значение ее элементов.

36. Регуляция функции сердечно-сосудистой системы. Нервная и гуморальная регуляция сердечной деятельности.

37. . Дыхание: определение, функции, методы исследования. Этапы процесса дыхания.

38. Строение и функции органов дыхания.

39. Дыхательный цикл. Вентиляция легких. Факторы, способствующие внешнему дыханию. Свойства сурфактанта.

40. Механизмы вдоха и выдоха. Дыхательные объемы. Легочные емкости.. Газообмен в легких.. Транспорт кислорода и углекислого газа кровью. Тканевое дыхание.

41. . Регуляция дыхания. Дыхательный центр. Механорецепторный контроль дыхания. Хеморецепторный контроль дыхания.

42. Переваривание и секреция пищеварительных соков в различных отделах пищеварительной трубки.

43. Роль печени и поджелудочной железы в пищеварении.

44. Моторика различных отделов пищеварительной трубки. Акты глотания, рвоты, дефекации.

45. Основные принципы регуляции функций желудочно-кишечного тракта. Гастроинтестинальные гормоны.

46. Регуляция процесса пищеварения в разных отделах ЖКТ. Системы регуляции.

47. Пищевой центр, его структура. Механизмы наступления насыщения и голода.

48. Всасывание продуктов пищеварения, механизмы всасывания.

49. Основы рационального питания человека. Нормы питания.

50. Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Поджелудочная железа и состав ее сока.

51. Пищеварение в толстом кишечнике.

52. Почки, их строение и функции

53. Канальцевая реабсорбция и секреция.

54. Регуляция деятельности почек.

55. Онтогенез человека: антенатальный период, его характеристика.

56. Беременность и роды.

57. Постнатальный период. Морфофункциональные критерии возрастной периодизации.

58. Рост и развитие человека. Акселерация. Роль наследственности и среды в развитии человека.

59. Репродукция и половое поведение человека.

60. Менструальный цикл женщины. Овуляция. Ановулярный цикл.

61. Контрацепция: понятие, способы, особенности оральной контрацепции.

62. Генотип, геном, фенотип. Факторы, определяющие развитие фенотипа.

Взаимодействие аллелей в детерминации признаков: доминирование,

промежуточное проявление, кодоминирование.

63. Первый и второй законы Менделя. Гипотеза чистоты гамет. Менделирующие признаки человека. Примеры. Аутосомно-доминантный и аутосомно-рецессивный типы наследования.

64. Третий закон Менделя. Цитологические основы универсальности законов Менделя. Менделирующие признаки человека.

65. Аллельные гены. Определение. Формы взаимодействия. Множественный аллелизм. Примеры. Механизм возникновения.

66. Наследование группы крови. Наследование резус-фактора. Резус-конфликт.

67. Множественные аллели и полигенное наследование на примере человека. Взаимодействие неаллельных генов: комплементарность, эпистаз, полимерия.

68. Неаллельные гены. Формы их взаимодействия. Примеры.

69. Закон Моргана. Хромосомная теория наследственности. Полное и неполное сцепление генов. Понятие о генетических картах хромосом.

70. Хромосомный механизм наследования пола. Цитогенетические методы определения пола. Наследование, сцепленное с полом.

71. Пол человека: понятие, признаки. Генетические основы формирования пола человека.

72. Генетический аппарат регуляции физиологической изменчивости. Генотип, кариотип, фенотип. Роль среды.

73. Значение генетики для медицины. Цитологический, биохимический, популяционно-статистический методы изучения наследственности человека.

74. Структурные нарушения (абберрации) хромосом. Классификация в зависимости от изменения генетического материала. Значение для биологии и медицины.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Биология с основами экологии [Текст] : учебник для вузов / П. К. Лысов, А. П. Акифьев, Н. А. Добротина. — 2-е изд., стереотип. — М. : Высшая школа, 2010. — 655 с.
2. Пехов А.П. Биология с основами экологии. - СПб: Издательство «Лань», 2005.

3. Сыч В. Ф. Общая биология. - М.: Академический проект, 2008.

б) дополнительная литература:

1. Биология [Текст] : в 3 т. Т 1 / Н. Грин, У Стаут, Д. Тейлор ; под ред. Р Сопера ; пер. с англ. М. Г. Дуниной [и др.] ; под ред. Б. М. Медникова, А. А. Нейфаха .— М. : Мир, 1990 .— 368 с.
2. Биология [Текст] : в 3 т. Т 2 / Н. Грин, У Стаут, Д. Тейлор ; под ред. Р Сопера ; пер. с англ. М. Г. Дуниной [и др.] ; под ред. Б. М. Медникова, А. А. Нейфаха .— М. : Мир, 1993 .— 328 с.
3. Биология [текст] : в 3 т. Т 3 / Н. Грин, У Стаут, Д. Тейлор ; под ред. Р Сопера ; пер. с англ. Е. Р Наумовой [и др.] ; под ред. Б. М. Медникова, А. А. Нейфаха .— М. : Мир, 1993 .— 374 с.
4. Наука об окружающей среде. Как устроен мир [Текст] : в 2т. Т.2 / Б. Небел; пер.с англ. М. В. Зубкова [и др.] .— М : Мир, 1993 .— 330с.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- необходимый для обеспечения данной дисциплины комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, а также электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор:

№ п/п	Наименование	№ договора(лицензия)	Страна-производитель
1.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
2.	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
3.	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
4.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
5.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
6.	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
7.	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
8.	Корпоративная электронная почта (Яндекс.Почта)	№КИС-1965-2025 от 12.01.2026	Россия
9.	Программное обеспечение 1С: Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	№ СД/108 от 29.08.2017 «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
10.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат. ВУЗ»	№ SBR003-250010357500001от 05.02.2025 (действителен до 04.02.2026) с ОАО «АнтиПлагиат»	Россия
11.	Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 Управление торговлей	№КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум» (бессрочно)	Россия
12.	Программное обеспечение 1С: Зарплата и кадры государственного учреждения 8	№СД./ №9., 08.06.2025 г. «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия

13.	1С: Бухгалтерия 8. Базовая версия	№9 от 21.05.2019, «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
14.	Планы	№2191-24, от 09.01.2025 г. (тех.поддержка до 26.02.2026 г.) ООО ЛММИС	Россия
15.	ПО Лаборатории ММИС (Деканат, ПК, Ведомости, Тестирование, интернет расширение и др.)	№2435-24 от 04.03.2025 ООО ЛММИС	Россия
16.	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И,А.Сергеевич	Россия
17.	DIRECTUM RX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022	Россия
18.	MOODLE	Бесплатное	-
19.	ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
20.	РусГард	Бесплатное	Россия
21.	Система веб-конференций (bigbluebutton)	Бесплатное	-
22.	Средства криптографической защиты (КриптоПро CSP, Крипто АРМ)	№120680, от 21.01.2025 ООО «Цифровые технологии»	Россия
23.	Средства криптографической защиты (ViPNet)	№0000-000008 от 17.01.2025 ООО Экспресс-линк	Россия
24.	Средства криптографической защиты (Континент TLS)	№25/08/22 СЛ от 04.09.2025 ООО СКБ-Сервис	Россия
25.	Kaspersky Endpoint Security	№ СФ00-001239 от 13.02.2025 ООО Системный Софт	Россия

**Реестр электронных библиотечных систем (ЭБС)
и электронных образовательных ресурсов, доступ к которым обеспечен
для обучающихся по образовательным программам,
реализуемым в 2026-2027 учебном году**

Название базы данных	Платформа и (или) адрес в сети Интернет	Реквизиты	Правообладатель	Количество ключей
«Университетская библиотека Online» Базовая коллекция	https://biblioclub.ru Требуется регистрация.	Договор № 571-12/2025 от 12.01.2026 г. С 01.01.2026 г. -31.12.2026 г.	ООО «НексМедиа»	Без ограничения количества пользователей
Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX: рефераты и полные тексты научных статей и	eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/org Требуется регистрация.	Лицензионный договор № 310-5051/2025 от 31.03.2025 г.	ООО «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	Доступ по IP адресам вуза без ограничений по количеству

публикаций, российские научные и научно-технические журналы		С 14.04.2025 г.- 20.04.2026 г.		пользователей
eLIBRARY.RU - интегрированный научный информационный портал в российской зоне сети Интернет, включающий базы данных научных изданий и сервисы для информационного обеспечения науки и высшего образования.	eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/org Требуется регистрация.	Ресурс открытого доступа	ООО «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
«Юрайт» - Учебники по всем специальностям и направлениям подготовки. - ЦУМК по федеральному проекту «Кадры для цифровой экономики»	«Юрайт» https://urait.ru/info/courses?utm_source=m_campaign Требуется регистрация.	Договор № 6237 от 05.12.2023 г. С 31.12.2023 - 31.12.2026 г.	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	Доступ по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
Универсальная база данных East View - полнотекстовый доступ к научным журналам	https://dlib.eastview.com Логин: Khetagurov. Пароль: Khetagurov.	№210-П от 12.01.2026 г. С 01.01.2026 г.- 31.12.2026 г.	ООО «ИВИС»	Без ограничения количества пользователей
«SocHum» - электронная библиотека социогуманитарного знания (коллекция учебно-методической литературы и научных журналов социогуманитарной коллекции научно-исследовательских институтов РАН	https://sochum.ru	Ресурс открытого доступа	Государственный академический университет гуманитарных наук (ГАУГН)	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.
Polpred.com - открытая электронная библиотечная система и интернет-сервисы «Деловые средства массовой информации». Доступ к статьям 600 газет, журналов информгентств с архивом за 20 лет: - обзор СМИ; - Россия и зарубежье; - Федеральные округа РФ. - внешняя экономика, право.	https://www.polpred.com/	Ресурс открытого доступа		Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.
Национальная электронная Библиотека «НЭБ»	https://rusneb.ru/ Требуется регистрация.	Договор № 4513-п от 26.12.2023 г. (на 10 лет с последующей автоматической пролонгацией)	Российская государственная библиотека	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей

		Без ограниче- ния срока		
--	--	----------------------------	--	--

Электронные образовательные ресурсы

Наименование ресурса	Содержание ресурса	Ссылка на ресурс в сети Интернет
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовая электронная учебно-методическая библиотека для общего и профессионального образования	https://web.archive.org/web/20191122092928/http://window.edu.ru/
«КиберЛенинка»	Собрание научных статей, в основном на русском языке, хотя есть и иностранные публикации.	https://cyberleninka.ru/
Всенаука	Естественные, гуманитарные и социальные науки, психология	Всенаука https://vsenauka.ru/
Библиотекарь. Ру	Бесплатная интернет-библиотека. Книги, статьи, документы по русской и мировой истории, искусству, культуре, прикладным наукам, учебники, научные статьи, методические пособия. Электронные книги, учебники, периодика, графика, справочная и техническая литература. На сайте представлено около 10.000 книг доступных для онлайн чтения. - более 50 полнотекстовых справочников и энциклопедий; - Древнерусская литература - летописи, жития святых, воинские повести древней Руси; - сведения иностранных писателей о средневековой России; - большой раздел репринтов книг, газет и журналов 19 века; - биографии и труды русских учёных и писателей; - классическая литература. Мемуары, дневники; - учебники и научные работы по 20 дисциплинам; - более 15.000 картин и художественных изображений.	https://bibliotekar.ru/

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и 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.
Библиотека, в том числе читальный зал: столы, стулья, ПК обучающихся, программное обеспечение.

Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- при наличии по дисциплине курсовой работы продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.