



Министерство здравоохранения Российской Федерации

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**"Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова"
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия, биохимия

Специальность: 30.05.02 Медицинская биофизика

Направленность: Биомедицинская физика и кибернетика

Санкт-Петербург
2024

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России	
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП	
Сертификат	11C08DD37C5678CF72030C7355B41753
Владелец	Сайганов Сергей Анатольевич
Действителен	с 22.10.2024 14:51:43 по 15.01.2026 14:51:43

Рабочая программа дисциплины «Химия, биохимия» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитета по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 1002 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика»

Составители рабочей программы дисциплины:

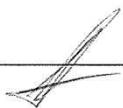
Гайковская Л.Б., доцент, д.м.н., Попов А.С., доцент, к.х.н.

Рецензент:

Дмитриева И.Б., доцент СПХФУ, д.х.н.

Рассмотрено Методическим советом и рекомендовано для утверждения на Ученом совете 22 ноября 2024 г.

Председатель _____ /Артюшкин С.А./



Дата обновления:

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель освоения дисциплины	Ошибка! Закладка не определена.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	Ошибка! Закладка не определена.
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	Ошибка! Закладка не определена.
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	Ошибка! Закладка не определена.
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий	Ошибка! Закладка не определена.
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
7. Оценочные материалы	12
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	12
9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем	13
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины	15
Приложение А	17

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия, биохимия» является формирование компетенций обучающегося, базирующихся на системных фундаментальных знаниях основных процессов жизнедеятельности человека в области общей химии, биологии, биологической химии, микробиологии, иммунологии в физиологических и патологических состояниях, а также формирование системного подхода, естественнонаучного мировоззрения, логики, мышления, необходимых для последующей практической деятельности врача в сфере оказания медицинской помощи

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия, биохимия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика (уровень образования специалитет) Направленность: Биомедицинская физика и кибернетика. Дисциплина является обязательной к изучению.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-1.1 Накапливает и систематизирует естественнонаучные, фундаментальные и прикладные медицинские знания, и опыт
	ИД-3 ОПК-1.3 Применяет современные информационные технологии, включая интеллектуальные методы для анализа медицинских данных.
ОПК-5. Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека	ИД-1 ОПК-5.1. Применяет современные методы анализа биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека
	ИД-2 ОПК-5.2. Принимает участие в организации и проведении прикладных и практические проектов, иных мероприятий в области медицинской биофизики
ПК-5. Способен к организации и проведению научных исследований в области здравоохранения	ИД-1 ПК-5.1. Использует методы естественных наук, статистику и интеллектуальные методы анализа данных для обработки результатов медико-биологических исследований
	ИД-2 ПК-5.2. Использует математические модели, медицинские и биологические модели и методы и внедряет их в клиническую практику и управление здравоохранением
	ИД-3 ПК-5.3. Организует и проводит научные исследования в области медицины и биологии

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
---------------------------------------	---	--------------------

ИД-1 ОПК-1.1	<p>знает Естественную сущность проблемы, научную терминологию, основы риторики, правила аргументации. Классификацию, строение и свойства основных классов природных соединений, а также соединений, выступающих в роли лекарственных средств, Понятие о типах химических связей: ковалентной, ионной, водородной, донорно-акцепторной</p>	контрольные вопросы, тестовые задания,
	<p>умеет применять принципы работы лабораторий различных направленностей и основы применения медицинских изделий в целях диагностики</p>	тестовые задания,
ИД-3 ОПК-1.3	<p>знает Современные информационные технологии, базы данных, интернет – источники информации Естественную сущность проблемы, научную терминологию, основы риторики, правила аргументации.</p>	контрольные вопросы, тестовые задания,
	<p>умеет Найти, оценить и обработать справочную и библиографическую информацию по проблеме.</p>	тестовые задания
ИД-1 ОПК-5.1.	<p>Знает особенности жизнедеятельности организма детей, подростков и пациентов геронтологического профиля</p>	контрольные вопросы, тестовые задания
ИД-2 ОПК-5.2.	<p>знает принципы работы лабораторий различных направленностей и основы применения медицинских изделий в целях диагностики особенности жизнедеятельности организма детей, подростков и пациентов геронтологического профиля</p>	контрольные вопросы, тестовые задания,
	<p>умеет объяснять изменения основных показателей метаболизма при различных патологиях</p>	тестовые задания,
ИД-1 ПК-5.1.	<p>знает клиническую информативность лабораторных тестов для оценки показателей жизнедеятельности пациента</p>	контрольные вопросы, тестовые задания,
	<p>умеет оценивать и обосновывать выводы по результатам лабораторных исследований</p>	тестовые задания,
	<p>имеет навык обработки и интерпретации результатов лабораторных исследований для диагностики заболеваний и динамики лечения</p>	Ситуационные задачи
ИД-2 ПК-5.2.	<p>знает закономерности протекания базовых процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях</p>	контрольные вопросы, тестовые задания,
	<p>умеет объяснить изменения в организме при различных патологических процессах</p>	Ситуационные задачи
ИД-3 ПК-5.3.	<p>знает строение и свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические</p>	контрольные вопросы, тестовые задания,

	пути их превращения, основные причины нарушений, заболевания/состояния с которыми необходимо провести дифференциальную диагностику	
	умеет оценивать и обосновывать выводы по результатам лабораторных исследований	тестовые задания,
	имеет навык проведения исследований показателей жизнедеятельности по месту лечения	ситуационные задачи

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	Семестры	
		1	2
Контактная работа обучающихся с преподавателем:	74	36	38
Лекции	24	12	12
Практические занятия	46	24	22
Промежуточная аттестация: экзамен, в том числе сдача и групповые консультации	4	-	4
Самостоятельная работа:	106	36	70
в период теоретического обучения	74	36	38
подготовка к сдаче экзамена	32	-	32
Общая трудоемкость: академических часов		180	
зачетных единиц		5	

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам темам с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Аннотированное содержание раздела дисциплины	Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения раздела
1.	Введение в биохимию. Строение и свойства белков, витамины. Энзимология	Важнейшие биомолекулы: белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты. Строение белковой молекулы. Физико-химические свойства белков. Строение, свойства, механизмы действия ферментов. Механизмы регуляции ферментативной активности	ОПК-1
2.	Обмен углеводов	Нарушение обмена углеводов и сахарный диабет в педиатрической практике. Анаэробное дихотомическое окисление углеводов. Глюконеогенез. Обмен гликогена. Аэробное окисление углеводов. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Ц.Т.К. Антиоксидантная система, состав, биологическая роль. ПФЦ.	ОПК-1 ОПК-5 ПК-5
3.	Обмен липидов	Строение и классификация липидов. Переваривание липидов в ЖКТ. Особенности переваривания липидов у детей и подростков. Тканевой обмен липидов. Липолиз тканевых	ОПК-1 ОПК-5 ПК-5

		липидов, -окисление жирных кислот, синтез жирных кислот, синтез ТАГ, синтез фосфолипидов. Гормональная и метаболическая регуляция этих процессов.Нарушения липидного обмена	
4.	Обмен белков	Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Тканевой обмен аминокислот. Биохимия молока.Возможные нарушения белкового обмена	ОПК-1 ОПК-5 ПК-5
5.	Гормональная регуляция обмена веществ.	Гормоны и сигнальные молекулы. Виды и строение клеточных рецепторов. Механизм действия гормонов. Сигнальные молекулы, механизмы действия. Гормоны гипофиза и щитовидной железы. Методы определения гормонов.	ОПК-5 ПК-5
6.	Биохимия органов и тканей	Биохимия крови. Система гемостаза. Кислотно-основное равновесие. Биологические мембраны. Биохимия печени. Биохимия почек. Биохимические нарушения при сахарном диабете.	ПК-5

5.2. Тематический план лекций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекций	Активные формы обучения	Трудоемкость (академических часов)
1.	Введение в биохимию. Строение и свойства белков, витамины. Энзимология	Л.1 Аминокислоты. Пептиды. Строение белковой молекулы. Физико-химические свойства белков	-	2
		Л.2 Структурная организация белка, физико-химические свойства белков. Методы определения.	-	2
		Л.3 Строение, свойства, механизмы действия ферментов. Механизмы регуляции ферментативной активности	-	2
2.	Обмен углеводов	Л.4 Водорастворимые и жирорастворимые витамины: классификация, коферментные функции витаминов, биологическая роль, дефицит витаминов.	-	2
		Л.5 Обмен углеводов. Общие закономерности метаболизма. Этапы катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цитратный цикл, амфиболическая роль, регуляция. Понятие о субстратном фосфорилировании.	-	2
		Л.6 Обмен углеводов. Виды биологического окисления. Цепь тканевого дыхания. Окислительное фосфорилирование. Разобщители и ингибиторы дыхательной цепи.	-	2
		Л.7 Антиоксидантная система, состав, биологическая роль. ПФЦ. Образование активных форм кислорода.	-	2
3.	Обмен липидов	Л.8 Обмен липидов. Классификация, строение и переваривание липидов. Классификация и роль жирных кислот. β - окисление жирных кислот.	-	2
		Л.9 Липопротеины плазмы крови.	-	2

		Метаболизм холестерина и кетоновых тел.		
4.	Обмен белков	Л.10 Обмен белков. Промежуточный обмен аминокислот. Обезвреживание аммиака.	-	2
5.	Взаимосвязь обменов. Гормональная регуляция.	Л.11 Взаимосвязь обменов.	-	2
6.	Биохимия органов и тканей	Л.12 Биохимические основы метаболических заболеваний (болезни обмена) на примере нарушения метаболизма фенилаланина, тирозина, β -окисления жирных кислот и дефекта ферментных систем коры надпочечников. Значение неонатального скрининга.	-	2
ИТОГО:				24

5.3. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Активные формы обучения*	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1.	Введение в биохимию. Структура и свойства белков, витамины. Энзимология	ПЗ.1 Протеомика. Структурная организация белковых молекул. Методы количественного определения белка. Физико-химические свойства белков. Анализ белкового состава сыворотки крови. Методы протеомного анализа.	-	контрольные вопросы, тестовые задания,	4
		ПЗ 2. Водорастворимые и жирорастворимые витамины: классификация, коферментные функции витаминов, биологическая роль, дефицит витаминов.	-	контрольные вопросы, тестовые задания,	4
		ПЗ 3. Структура и механизм действия ферментов. Влияние неспецифических факторов на активность ферментов.	-	контрольные вопросы, тестовые задания,	4
		ПЗ 4. Активация и ингибирование ферментов. Методы определения активности ферментов.	-	контрольные вопросы, тестовые задания,	4
2.	Обмен углеводов	ПЗ. 5 Обмен углеводов. Общие закономерности метаболизма. Этапы катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пирув	-	контрольные вопросы, тестовые задания,	4

		ата. Цитратный цикл, амфиболическая роль, регуляция. Понятие о субстратном фосфорилировании.			
		ПЗ. 6 Виды биологического окисления. Цепь тканевого дыхания. Окислительное фосфорилирование. Разобщители и ингибиторы дыхательной цепи. Контрольная работа 1.	-	контрольные вопросы, тестовые задания,	4
3.	Обмен липидов	ПЗ.7 Липиды. Метаболизм холестерина и кетонных тел. Биологические мембраны. Строение, функции биологической мембраны. Способы трансмембранного переноса веществ.	-	контрольные вопросы, тестовые задания,	4
4.	Обмен белков	ПЗ. 8 Промежуточный обмен аминокислот. Обезвреживание аммиака. Строение и функции гемоглобина. Этапы синтеза и распада гемоглобина. Гетерогенность гемоглобина человека. Метаболизм эритроцита.	-	контрольные вопросы, тестовые задания,	4
5.	Взаимосвязь обменов. Гормональная регуляция.	ПЗ.9 Сигнальные молекулы, механизмы действия. Гормоны гипофиза и щитовидной железы. Методы определения гормонов. Гормоны гипоталамуса и гипофиза. Гормоны эпифиза. Гормоны щитовидной железы. Роль гормонов в регуляции водно-солевого и фосфорно-кальциевого обмена. Гормоны поджелудочной железы и надпочечников.	-	контрольные вопросы, тестовые задания,	4
6.	Биохимия органов и тканей	ПЗ.10 Химический состав крови. Ферментный состав крови. Особенности состава плазмы и сыворотки. Белки сыворотки, их основные функции. Белки острой фазы. Система гемостаза. Основные ступени	-	контрольные вопросы, тестовые задания,	4

	свертывания крови. Характеристика факторов свертывающей системы. Внутренний и внешний пути свертывания.			
	ПЗ.11 Биохимия печени. Роль печени в обмене веществ, взаимосвязь обменов. Детоксикационная функция печени. Строение и механизм действия цитохрома Р450.	-	контрольные вопросы, тестовые задания,	4
	ПЗ.12 Биохимия почек. Роль почек в регуляции кислотно-основного равновесия. Ацидо- и аммионогенез. Влияние характера питания на рН мочи. Физико-химические свойства мочи: объем, цвет, прозрачность, удельный вес. Понятия олигурии, анурии, полиурии, дизурии, гипо- и гиперхромии, гипостенурии и изостенурии, причины нарушений. Контрольная работа 2.	-	контрольные вопросы, тестовые задания,	2
Итого:				46

5.4. Тематический план семинаров - не предусмотрен

5.5. Тематический план лабораторных работ - не предусмотрен

5.6. Самостоятельная работа:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1.	Введение в биохимию. Строение и свойства белков, витамины. Энзимология	Работа с лекционным материалом, работа с учебной литературой	контрольные вопросы,	12
2.	Обмен углеводов	Работа с лекционным материалом, работа с учебной литературой	контрольные вопросы,	12
3.	Обмен липидов	Работа с лекционным материалом, работа с учебной литературой	контрольные вопросы,	14
4.	Обмен белков	Работа с лекционным материалом, работа с учебной литературой	контрольные вопросы	12
5.	Взаимосвязь обменов.Гормональная	Работа с лекционным материалом, работа с	контрольные вопросы	12

	регуляция.	учебной литературой		
6.	Биохимия органов и тканей	Работа с лекционным материалом, работа с учебной литературой	контрольные вопросы	12
	Подготовка к промежуточной аттестации			32
	ИТОГО:			106

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Направленность программы является практико-ориентированной. Это подразумевает совершенствование и формирование у обучающегося компетенций, направленных на решение конкретных задач, предусмотренных профессиональным стандартом врача-лечебника.

Система обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (лекций, практических занятий и самостоятельной работы), каждый из которых обладает определенной спецификой.

Для эффективного изучения разделов дисциплины необходимо самостоятельно изучить учебно-методические материалы, размещенные в CDOMOODLE, пройти тестирование по всем предложенным темам; активно участвовать в обсуждении на практических занятиях, при необходимости – получить консультативную помощь преподавателя.

Для успешного прохождения промежуточной аттестации необходимо изучить и проработать все оценочные средства: вопросы для собеседования, ситуационные задачи, тестовые задания.

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день.

В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Работа над конспектом лекции

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Работа с рекомендованной литературой

При работе с литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом, затем сделать конспект. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта.

7. Оценочные материалы

Оценочные материалы по дисциплине для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся включают в себя примеры оценочных средств (Приложение А к рабочей программе дисциплины), процедуру и критерии оценивания.

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8.1. Основная учебная литература:

1. Биоорганическая химия. Учебник.(Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. ,Зурабян С.Э.).М.: ГЭОТАР.Медиа,. 2012. -411с. 299 экз., 2014 г. 22 экз., 2015 г. 18 экз.
2. Биоорганическая химия. Учебное пособие для студентов медицинских вузов. Ред. В.А. Дадали, У.А. Соколова, В.С. Сорокина СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И.Мечникова. – 2015 г. 192 с. . 981 экз. + 2014 г. -MOODLE Система дистанционного обучения СЗГМУ им.И.И.Мечникова Методические пособия
3. Биохимия: учебник для вузов / под ред. проф. Е.С. Северина. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2011 – 784 с.
4. Биологическая химия: учебник / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Медицина, 1998. - 703, с. с. : ил. - (Учеб.лит. для студентов мед. вузов).
5. Северин С.Е., Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] : учебник / под ред. С.Е. Северина. - 3-е изд., стереотипное. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-3971-5 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970439715.html>
6. Северин С.Е., Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] : учебник / под ред. С.Е. Северина. - 3-е изд., стереотипное. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-3971-5 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970439715.html>
7. Вавилова Т.П., Биологическая химия в вопросах и ответах [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Т.П. Вавилова, О.Л. Евстафьева. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 128 с. - ISBN 978-5-9704-3674-5 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436745.html>
8. Белки и ферменты: учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии / под ред. проф. В.А. Дадали, доц. Р.Н. Павловой. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2013 – 103 с.
9. Химия и обмен углеводов. Регуляция углеводного обмена. Гормоны: учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии / под ред. проф. В.А. Дадали, доц. Ж.В. Антоновой, доц. Р.Н. Павловой. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2013 – 75 с.
10. Химия и обмен липидов Обмен белков: учебно-методическое пособие к практическим, лабораторным и лекционным занятиям по биологической химии для студентов

лечебного факультета медицинских вузов/ под ред. В.А. Дадали, Ю.А. Власовой. – изд. 4-е, перераб. и доп. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2020. – 128 с

11. Тканевая биохимия: учебно-методическое пособие к практическим, лабораторным и лекционным занятиям по биохимии для студентов лечебного факультета медицинских вузов–изд. 4-е, перераб. и доп. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2020. – 116 с.

8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Наименования ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Journal of medical Internet research	http://www.jmir.org
Всемирная Организация Здравоохранения	http://www.who.int
Вредные химические вещества Справочник пол общ. Ред. Филова В.А.	http://www.airsoft-bit.ru/pervichnye-pokazateli-opasnosti/356-vhv-uglevodorodigalogenproizvodnie-uglevodorodov-filov
Cambridge University Press	https://www.cambridge.org/core
The National Center for Biotechnology Information	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/
ScienceDirect - журналы с 2014 г., книги по списку	https://www.sciencedirect.com/
Springer Materials	https://materials.springer.com/
Springer Protocols	https://experiments.springernature.com/springer-protocols-closure
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/project_orgs.asp
Nature	https://www.nature.com/
Scopus – крупнейшая в мире единая реферативная база данных	https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic
База данных zbMath	https://zbmath.org/
НЭИКОН поиск по архивам научных журналов	http://archive.neicon.ru/xmlui/
Платформа Nature	https://www.nature.com/
Платформа Springer Link (журналы и книги 2005-2017)	https://rd.springer.com/

9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем

9.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Информационные технологии
1.	Введение в биохимию. Строение и свойства белков, витамины. Энзимология	размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России https://sdo.szgmu.ru/course/index.php?categoryid=167
2.	Обмен углеводов	
3.	Обмен липидов	
4.	Обмен белков	
5.	Взаимосвязь обменов. Гормональная регуляция.	
6.	Биохимия органов и тканей	

9.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса (лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства):

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных
-------	------------------------------------	------------------------	---

			продуктов
лицензионное программное обеспечение			
1.	Dr. Web	1 год	Контракт № 265-2023-ЗК
2.	MS Windows 8 MS Windows 8.1 MS Windows 10 MS Windows Server 2012 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2012 R2 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2016 Datacenter Core	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-О; Государственный контракт № 399/2013-ОА; Государственный контракт № 07/2017-ЭА.
3.	MS Office 2010 MS Office 2013	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-ОА; Государственный контракт № 399/2013-ОА.
4.	Academic LabVIEW Premium Suite (1 User)	Неограниченно	Государственный контракт № 02/2015
лицензионное программное обеспечение отечественного производства			
1.	Антиплагиат	1 год	Договор № 133/2024-М
2.	«WEBINAR (ВЕБИНАР)» ВЕРСИЯ 3.0	1 год	Контракт № 211/2024-ЭА
3.	«Средаэлектронногообучения 3KL»	1 год	Контракт № 121/2024-ЗЗЕП
4.	TrueConf Enterprise	1 год	Контракт № 216/2024-ЭА
свободно распространяемое программное обеспечение			
1.	GoogleChrome	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
2.	NVDA	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства			
1.	Moodle	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense

9.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов	Режим доступа для обучающихся – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
1.	Консультант Плюс	1 год	Контракт № 1067/2021-ЭА	-
2.	ЭБС «Консультант студента»	1 год	Контракт № 97/2023-ЭА	https://www.studentlibrary.ru/
3.	ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru»	1 год	Договор № 207/2023-ЗЗЕП	https://ibooks.ru
4.	Цифровой образовательный ресурс IPRsmart	1 год	Договор № 206/2023-ЗЗЕП	http://www.iprbookshop.ru/
5.	Электронно-библиотечная система «Букап»	1 год	Договор № 199/2023-ЗЗЕП	https://www.books-up.ru/
6.	ЭБС «Издательство	1 год	Договор	https://e.lanbook.com/

	Лань»		№ 200/2023-33ЕП	
7.	Образовательная платформа ЮРАЙТ	1 год	Договор № 155/2023-ПЗ	https://urait.ru/
8.	Электронные издания в составе базы данных НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU	1 год	Лицензионный договор № SU-7139/2024	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
9.	Программное обеспечение «Платформа mb4» в части Справочно-информационной системы «MedBaseGeotar»	1 год	Лицензионный договор № 97/2024-33ЕП	https://mbasegeotar.ru/
10.	Универсальные базы электронных периодических изданий ИВИС	1 год	Лицензионный договор № 116/2023-33ЕП «Журналы России по медицине и здравоохранению» Лицензионный договор № 42/2023-33ЕП «Индивидуальные издания»	https://dlib.eastview.com/
11.	Создание Виртуального читального зала Российской государственной библиотеки (ВЧЗ РГБ) для обслуживания удаленного пользователя	1 год	Лицензионный договор № 120/2024-М14	https://search.rsl.ru/

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении)

Приложение А

Министерство здравоохранения Российской Федерации
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
**«Северо-Западный государственный медицинский университет
имени И.И. Мечникова»**
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

(для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся)

Специальность:	30.05.02 Медицинская биофизика
Направленность:	Биомедицинская физика и кибернетика
Наименование дисциплины:	Химия, биохимия

Санкт-Петербург – 2024

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
ИД-1 ОПК-1.1	<p>знает Естественную сущность проблемы, научную терминологию, основы риторики, правила аргументации. Классификацию, строение и свойства основных классов природных соединений, а также соединений, выступающих в роли лекарственных средств, Понятие о типах химических связей: ковалентной, ионной, водородной, донорно-акцепторной</p>	контрольные вопросы, тестовые задания,
	<p>умеет применять принципы работы лабораторий различных направленностей и основы применения медицинских изделий в целях диагностики</p>	тестовые задания,
ИД-3 ОПК-1.3	<p>знает Современные информационные технологии, базы данных, интернет – источники информации Естественную сущность проблемы, научную терминологию, основы риторики, правила аргументации.</p>	контрольные вопросы, тестовые задания,
	<p>умеет Найти, оценить и обработать справочную и библиографическую информацию по проблеме.</p>	тестовые задания
ИД-1 ОПК-5.1.	<p>Знает особенности жизнедеятельности организма детей, подростков и пациентов геронтологического профиля</p>	контрольные вопросы, тестовые задания
ИД-2 ОПК-5.2.	<p>знает принципы работы лабораторий различных направленностей и основы применения медицинских изделий в целях диагностики особенности жизнедеятельности организма детей, подростков и пациентов геронтологического профиля</p>	контрольные вопросы, тестовые задания,
	<p>умеет объяснять изменения основных показателей метаболизма при различных патологиях</p>	тестовые задания,
ИД-1 ПК-5.1.	<p>знает клиническую информативность лабораторных тестов для оценки показателей жизнедеятельности пациента</p>	контрольные вопросы, тестовые задания,
	<p>умеет оценивать и обосновывать выводы по результатам лабораторных исследований</p>	тестовые задания,
	<p>имеет навык обработки и интерпретации результатов лабораторных исследований для диагностики заболеваний и динамики лечения</p>	Ситуационные задачи
ИД-2 ПК-5.2.	<p>знает закономерности протекания базовых процессов,</p>	контрольные вопросы, тестовые задания,

	происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях	
	умеет объяснить изменения в организме при различных патологических процессах	Ситуационные задачи
ИД-3 ПК-5.3.	знает строение и свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращения, основные причины нарушений, заболевания/состояния с которыми необходимо провести дифференциальную диагностику	контрольные вопросы, тестовые задания,
	умеет оценивать и обосновывать выводы по результатам лабораторных исследований	тестовые задания,
	имеет навык проведения исследований показателей жизнедеятельности по месту лечения	ситуационные задачи

2. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения текущего контроля

2.1. Примеры входного контроля

Пример №1.

1. Липопротеины плазмы крови. Методы разделения. Классификация, строение, биологическая роль. Апопротеины, их роль. Обратный транспорт холестерина. Биологическая роль. Нарушения обмена липопротеинов.

2. Из холестерина синтезируются:

1. желчные кислоты, витамины Д, Е, половые гормоны
2. желчные кислоты, витамин Е, все стероидные гормоны
3. витамин Д, кортикостероидные гормоны

4. витамин Д, желчные кислоты, все стероидные гормоны

3. Апобелок, являющийся интегральным в составе хиломикронов:

1. апо В-48

2. апо-Е

3. апо В-100

4. апо А-1

Пример №2.

1. Иммуноферментный анализ, иммуноблоттинг, механизм, компоненты, применение.

2. Нагрузочные серологические реакции. Реакция непрямой гемагглютинации. Компоненты. Применение.

3. Патогенность и вирулентность бактерий. Факторы вирулентности. Их материальная основа.

4. Получение, титрование и применение диагностических агглютинирующих сывороток.

5. Понятие об инфекции. 3 участника инфекционного процесса. 3 звена эпидемической цепи.

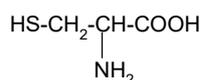
Пример №3.

1. Напишите уравнения реакции последовательного окисления этиленгликоля. Какие продукты при этом образуются? Назовите их по международной номенклатуре ИЮПАК.

2. Напишите уравнения реакций мягкого окисления соединений:

а) пропантиол-1, б) пропанол-1, в) пропанол-2. Назовите продукты реакций.

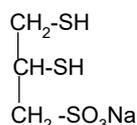
3. Напишите уравнение реакции мягкого окисления цистеина:



Опишите биологическое значение процесса

4. Какое свойство тиолов позволяет использовать их в качестве антидотов?

Приведите уравнение соответствующей реакции с участием антидота унитиола:



5. Напишите уравнение реакции метилового спирта с металлическим натрием, а затем - реакции полученного соединения с водой. Что обладает большей кислотностью по Бренстеду-Лоури – метанол или вода? Дайте обоснованный ответ.

6. Какой спирт входит в состав жиров? Напишите уравнения реакций глицерина:

а) окисления первичной спиртовой группы;

б) этерификации фосфорной кислотой.

Назовите продукты.

1) ПЕРМЕАЗЫ –ЭТО:

а) ферменты, осуществляющие перенос веществ при активном транспорте

б) ферменты, осуществляющие расщепление АТФ при пластическом обмене

в) ферменты, разрушающие фагоциты

г) ферменты, осуществляющие синтез АТФ при окислительном фосфорилировании

2) ЭНДОФЕРМЕНТЫ – ЭТО ФЕРМЕНТЫ:

а) осуществляющие внутриклеточное расщепление питательных веществ

б) осуществляющие расщепление лактозы при росте микроорганизмов на среде

в) осуществляющие расщепление сахарозы при росте микроорганизмов на среде

г) осуществляющие расщепление белков при росте микроорганизмов на среде

Критерии оценки, шкала оценивания зачтено/не зачтено

Оценка	Описание
«зачтено»	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены
«не зачтено»	Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Нет ответа.

2.2. Примеры тестовых заданий:

ИД-1 ОПК 1.1.

Название вопроса: Вопрос № 1

Увеличение иммерсионного объектива:

- 1) x90
- 2) x40
- 3) x20
- 4) x80

ИД-3 ОПК 1.3

Название вопроса: Вопрос № 2

ПЦР позволяет выявлять все микроорганизмы рода сальмонелл, включая и возбудителей тифопаратифозных заболеваний

- 1) без серогрупповой дифференцировки между ними
- 2) с видовой дифференцировкой между ними
- 3) без видовой дифференцировки между ними

- 4) включая серогрупповую дифференцировку между ними

ИД-1 ОПК 5.1.

Название вопроса: Вопрос №3

При каких условиях необходимо выполнять дыхательный тест на *H.Pylori*?

- 1) сразу после еды
- 2) после нагрузочных проб белком
- 3) после еды через 1 час
- 4) утром натощак

ИД-2 ОПК-5.2.

Название вопроса: Вопрос № 4

Ингибитором трансляции является:

- 1) тетрациклин
- 2) рифампицин
- 3) α -аманитин
- 4) акридин

ИД-1 ПК-5.1

Название вопроса: Вопрос № 5

Реакция первичного обезвреживания аммиака:

- 1) синтез аммонийных солей
- 2) синтез глутамина
- 3) декарбоксилирование глутамина
- 4) синтез креатинина

ИД-2ПК-5.2

Название вопроса: Вопрос № 6

Какие клетки синтезируют компоненты комплемента:

- 1) Т-лимфоциты
- 2) Клетки печени, макрофаги и клетки эндотелия
- 3) Тучные клетки, плазматические клетки
- 4) Нейтрофильные гранулоциты
- 5) Клетки реснитчатого эпителия

ИД-3 ПК-5.3

Название вопроса: Вопрос № 7

- 1) Кариотип человека, методы получения и изучения. Типы классификации хромосом человека. Кариограмма. Возможности картирования генов.
- 2) Клеточные формы жизни: прокариоты, эукариоты. Сходство и отличие их организации. Многообразие представителей.
- 3) Ядро; структурные компоненты ядра. Поверхностный аппарат. Регулирующая роль ядра в клетке

Критерии оценки, шкала оценивания тестовых заданий

Оценка	Описание
«отлично»	Выполнено в полном объеме – 90%-100%
«хорошо»	Выполнено не в полном объеме – 80%-89%
«удовлетворительно»	Выполнено с отклонением –70%-79%
«неудовлетворительно»	Выполнено частично –69% и менее правильных ответов

2.3. Примеры контрольных вопросов

ИД-1 ОПК 1.1**Название вопроса: Вопрос № 1.**

Методы микроскопического исследования (люминесцентная, темнопольная, фазово-контрастная, электронная микроскопия).

ИД-3 ОПК 1.3**Название вопроса: Вопрос № 2.**

Антибиотики. Классификация антибиотиков по источнику получения, способу получения, механизму, спектру и типу действия.

Название вопроса: Вопрос № 3.

Механизмы формирования и пути преодоления лекарственной устойчивости возбудителей инфекционных болезней.

ИД-1 ОПК 5.1.**Название вопроса: Вопрос № 4.**

Бактериоскопический метод диагностики, его задачи и возможности.

Название вопроса: Вопрос № 5.

Методы определения чувствительности бактерий к антибиотикам.

ИД-2 ОПК-5.2.**Название вопроса: Вопрос № 6.**

Строение, свойства и биологическая роль фосфолипидов. Напишите реакции синтеза глицерофосфолипидов. Пищевые факторы, необходимые для полноценного синтеза фосфолипидов в организме.

ИД-1 ПК-5.1**Название вопроса: Вопрос № 7**

Взаимосвязь между белковым и липидным обменом. Приведите примеры реакции перехода от одного вида обмена к другому.

ИД-2 ПК-5.2**Название вопроса: Вопрос № 8**

Механизмы врожденного иммунитета. Структурно-функциональная организация иммунной системы.

ИД-3 ПК-5.3**Название вопроса: Вопрос № 9**

Липопротеины плазмы крови. Методы разделения. Классификация, строение, биологическая роль. Апопротеины

Критерии оценивания контрольных вопросов

Оценка	Описание
«отлично»	Знает весь учебный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В устных ответах пользуется литературно правильным языком и не допускает ошибок
«хорошо»	Знает весь требуемый учебный материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. В устных ответах пользуется литературным языком и не делает грубых ошибок
«удовлетворительно»	Знает основной учебный материал. На вопросы (в пределах программы) отвечает с затруднением. В устных ответах допускает ошибки при

	изложении материала и в построении речи
«неудовлетворительно»	Не знает большей части учебного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя, неуверенно. В устных ответах допускает частые и грубые ошибки

2.4. Примеры ситуационных задач:

ИД-1 ПК-5.1.

Задача №3.

У пациента колющая боль за грудной клеткой, одышка, бледность. В клинике у пациента брали анализ крови несколько раз в разный временной период.

Вопросы:

1. Активность каких ферментов следует определить в крови для диагностики инфаркта миокарда?
2. Какие белки определяют в крови для диагностики инфаркта миокарда?
3. Как изменяется активность кардиомаркеров в крови?
4. Динамика изменения активности кардиомаркеров в крови.
5. Значение определения активности кардиомаркеров в динамике.

ИД-2 ПК-5.2.

Задача № 3

У пациента с желтушностью склер и кожных покровов в крови обнаружено значительное повышение индикаторных ферментов АЛТ, АСТ, ФМФА (фруктозомонофосфатальдозы), повышение содержания билирубина; щелочная фосфатаза и g-глутамилтранспептидаза в пределах нормы, содержание белка в норме.

Вопросы:

1. Какой тип синдрома поражения печени имеет место?
2. Какие функции печени нарушены?
3. Объясните изменения биохимических показателей сыворотки крови при данном синдроме.
4. Причины возникновения данного синдрома.
5. Какая фракция билирубина преобладает в крови?

ИД-3 ПК-5.3.

Задача № 1

У ребенка возраста 3 года, имеет место отставание в росте, гипотония, задержка процессов окостенения. В крови уровень гормонов - СТГ снижен, ИФР1 – снижен.

Вопросы:

1. Какое заболевание у ребенка?
2. Объясните изменения уровня гормонов в крови.
3. Механизм действия гормона СТГ.
4. На какие биохимические процессы влияет СТГ в организме человека?
5. Объясните клинические симптомы у ребенка.

Критерии оценивания

Оценка	Описание
«отлично»	Объяснение хода решения ситуационной задачи подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями, с необходимым схематическими изображениями и наглядными демонстрациями, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие
«хорошо»	Объяснение хода решения ситуационной задачи подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании, схематических

	изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие
«удовлетворительно»	Объяснение хода решения ситуационной задачи недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях
«неудовлетворительно»	Объяснение хода решения ситуационной задачи дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования, без умения схематических изображений и наглядных демонстраций или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют

3. Процедура проведения текущего контроля

Текущий контроль успеваемости по дисциплине проводится в форме: тестирования, собеседования по контрольным вопросам, решения ситуационных задач.

4. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения промежуточной аттестации

4.1. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену:

ИД-1ОПК-1.1.

Цитогенетические методы изучения наследственности человека.

ИД-3 ОПК-1.3

Типы ингибирования ферментов. Примеры действия ингибиторов на активность дегидрогеназ и холинэстеразы

ИД-1ОПК-5.1

Третичная структура белка, характеристика фибриллярных и глобулярных белков

ИД-2 ОПК-5.2.

Взаимосвязь между белковым и липидным обменом. Приведите примеры реакции перехода от одного вида обмена к другому.

ИД-1 ПК-5.1

Глюконеогенез. Напишите реакции. Связь с гликолизом и ЦТК. Биологическая роль.

Гормональная регуляция процесса.

ИД-2ПК-5.2

Биохимия печени. Роль печени в обмене веществ, взаимосвязь обменов. Детоксикационная функция печени.

ИД-2 ПК-5.2

Строение и механизм действия цитохрома P450.

Критерии оценки:

Оценка	Описание
«отлично»	Знает весь учебный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В устных ответах пользуется литературно правильным языком и не допускает ошибок
«хорошо»	Знает весь требуемый учебный материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. В устных ответах пользуется литературным языком и не делает грубых ошибок
«удовлетворительно»	Знает основной учебный материал. На вопросы (в пределах программы)

	отвечает с затруднением. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи
«неудовлетворительно»	Не знает большей части учебного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя, неуверенно. В устных ответах допускает частые и грубые ошибки

4.2. Примеры ситуационных задач:

ИД-1 ПК-5.1.

Задача 1. При обследовании пациента были получены следующие результаты: анализ глюкозы в крови натощак - 3 ммоль/л, в течение дня после еды – 5,6 ммоль/л, при исследовании мочи обнаружена стойкая глюкозурия.

Вопросы:

1. Какова норма глюкозы в крови и моче?
2. Виды и механизм развития глюкозурии?
3. Какие нарушения выявлены у пациента?
4. Роль почек в регуляции уровня глюкозы в крови?
5. Какие дополнительные биохимические тесты необходимо назначить при данной патологии?

ИД-2 ОПК-5.2

Задача 2. При аварии на химическом производстве рабочий получил отравление парами двухлористой ртути. При обследовании определили следующие показатели: содержание мочевины в крови - 40 ммоль/ л., содержание мочевины в моче - 90 ммоль/сут., содержание аммонийных солей в моче - 20 ммоль /сут.

Вопросы:

1. Оцените изменения биохимических показателей.
2. Назовите возможные причины изменений биохимических показателей.
3. Какие еще биохимические тесты необходимы для оценки функций этого органа?
4. Какой тип азотемии имеет место в данном случае?
5. Какие ферменты определяют для диагностики данной патологии?

ИД-3 ОПК-5.3

Задача 3. В моче новорожденного ребенка обнаружена фенилпировиноградная кислота. В крови содержание фенилаланина повышено.

Вопросы:

1. О какой патологии идет речь?
2. Причина данной патологии?
3. Какие превращения в организме фенилаланина в норме и при данной патологии и укажите метаболические нарушения.
4. Какая клиническая картина характерна для этого заболевания.
5. Предложите способы коррекции.

Критерии оценки:

Оценка	Описание
«отлично»	Объяснение хода решения ситуационной задачи подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями, с необходимым схематическими изображениями и наглядными демонстрациями, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие

«хорошо»	Объяснение хода решения ситуационной задачи подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании, схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие
«удовлетворительно»	Объяснение хода решения ситуационной задачи недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях
«неудовлетворительно»	Объяснение хода решения ситуационной задачи дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования, без умения схематических изображений и наглядных демонстраций или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют

Критерии оценки, шкала итогового оценивания(экзамен)

Оценка	Описание
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретический(ие) вопрос(ы). Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практическое(ие) задание(ия). Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретический(ие) вопрос(ы). Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практическое(ие) задание(ия). Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретический(ие) вопрос(ы). Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практическое(ие) задание(ия). Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретический(ие) вопрос(ы) и при выполнении практического(их) задания(ий) продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов

5. Процедура проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен включает в себя: 2 контрольных вопроса, ситуационную задачу