

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

З.Р. Датская

«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ТМиПИ

Е.Ю. Степанович

«04» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БИМЕДИЦИНСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ
наименование

Составитель(и)	Датская З.Р., доцент, к.ф.-м.н., доцент кафедры ТМиПИ;
Согласовано с работодателями:	Евдокимова Ю.Н., председатель Астраханского областного филиала РОПР (Российское общество рентгенологов и радиологов); Иванчук О.В., завкафедрой физики АГМУ; 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
Направление подготовки / специальность	—
Направленность (профиль) / специализация ОПОП	—
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очная
Год приёма	2024
Курс	3
Семестр	5-6

Астрахань, 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Компьютерные технологии в биомедицинских исследованиях» являются подготовка студентов в области методов диагностики и лечебно-терапевтических воздействий на человеческий организм, которые основаны на физических и физико-химических эффектах и реализуются с помощью соответствующей медико-биологической техники

1.2. Задачи освоения дисциплины:

Изучение принципов действия, характеристик, параметров и особенностей устройства важнейших методов, основанных на внешних лечебно-терапевтических воздействиях на организм и использующих технические средства. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие использовать методы диагностики и лечебного воздействия в зависимости от медицинской задачи, внешних условий выполнения экспериментов, наличия технических средств, уровня подготовки персонала.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Дисциплина «Компьютерные технологии в биомедицинских исследованиях» относится к элективным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, осваивается в 5-6 семестрах.

2.2. Для изучения дисциплины «Компьютерные технологии в биомедицинских исследованиях» студентам необходимо знания по предыдущим дисциплинам Физика, Биология, Введение в информационные технологии.

- знать фундаментальные основы основных разделов физики, химии, методы решения физических задач;

– уметь самостоятельно использовать законы физики и химии, а также математический аппарат при решении поставленных задач;

– владеть первичными навыками и основными методами решения физических задач из общепрофессиональных и специальных дисциплин профилизации; развитыми учебными навыками и способностью к продолжению образования

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

Управление в биотехнических системах

Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-7	ПК-7.1. Разрабатывает структуру и осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.	научную, клиническую, нормативно-правовую, справочную и другую информацию для определения перспективных направлений и научных исследований и построения информационных моделей	находить и анализировать научную, клиническую, нормативно-правовую, справочную и другую информацию для определения перспективных направлений и научных исследований и построения информационных моделей	навыками анализа научной, клинической, нормативно-правовой, справочной и другой информации для определения перспективных направлений и научных исследований и построения информационных моделей

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 7 зачетных единиц (252 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	7
Объем дисциплины в академических часах	252
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	148
- занятия лекционного типа, в том числе:	72
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	72
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	2
- консультация (предэкзаменационная)	2
- промежуточная аттестация по дисциплине	
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	104
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	Зачет – 5 семестр Экзамен – 6 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля для очной формы обучения)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 5.										
Общие принципы построения компьютерных систем сбора и обработки данных медико-биологических исследований.	9				9			9	27	Опрос, презентация
Назначение и особенности компьютерных систем, сбор и обработка данных МБИ.	9				9			9	27	Опрос, презентация
Методы МБИ как объект автоматизации	9				9			9	27	Опрос, презентация
Типы данных МБИ и их характеристики.	9				9			9	27	Опрос, презентация
ИТОГО за семестр:	36				36			36	108	
Контроль промежуточной аттестации										Зачет
Семестр 6										
Типовые функции и структура компьютерных систем МБИ	7				7			13	27	Опрос, презентация
Структура математического обеспечения компьютерных систем МБИ	7				7			13	27	Опрос, презентация
Технология разработки программных комплексов МБИ.	7				7			13	27	Опрос, презентация
Компьютерные системы обеспечения документооборота и информационной поддержки МБИ	7				7			13	27	Опрос, презентация
Особенности автоматизации документооборота.	8				8			16	32	Опрос. Презентация
Курсовая работа									2	Отчет
Консультации									2	
ИТОГО за семестр:	36				36		2	68	144	
Итого за год	72				72		2	104	252	
Контроль промежуточной аттестации										экзамен

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-7	
Общие принципы построения компьютерных систем сбора и обработки данных медико-биологических исследований.	27	+	1

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-7	
Назначение и особенности компьютерных систем, сбор и обработка данных МБИ.	27	+	1
Методы МБИ как объект автоматизации	27	+	1
Типы данных МБИ и их характеристики.	27	+	1
Типовые функции и структура компьютерных систем МБИ	27	+	1
Структура математического обеспечения компьютерных систем МБИ	27	+	1
Технология разработки программных комплексов МБИ.	27	+	1
Компьютерные системы обеспечения документооборота и информационной поддержки МБИ	27	+	1
Особенности автоматизации документооборота.	32	+	1
Курсовая работа	2	+	1
Консультации	2		
Итого	252		

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Общие принципы построения компьютерных систем сбора и обработки данных медикобиологических исследований. Назначение и особенности компьютерных систем, сбор и обработка данных МБИ. Методы МБИ как объект автоматизации. Типы данных МБИ и их характеристики. Типовые функции и структура компьютерных систем МБИ. Структура математического обеспечения компьютерных систем МБИ. Технология разработки программных комплексов МБИ. Компьютерные системы обеспечения документооборота и информационной поддержки МБИ. Особенности автоматизации документооборота

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Освоение курса «Компьютерные технологии в биомедицинских исследованиях» предполагает использование как традиционных, так и инновационных образовательных технологий, а также настоятельно требует рационального их сочетания. Традиционные образовательные технологии подразумевают использование в учебном процессе таких методов работ, как лекция, практические занятия.

Новые информационные технологии в формировании компетентного подхода, комплексности знаний и умений, могут быть реализованы в курсе посредством использования мультимедийных программ, включающих фото-, аудио- и видеоматериалы. Использование новых технологий способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. Лекционные занятия проводятся в форме лекций с использованием презентаций и видео роликов. Презентации лекций содержат большое количество графических материалов.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. В процессе самостоятельной работы студент должен научиться понимать сущность предмета изучаемой дисциплины, уметь анализировать и приходить к собственным обоснованным выводам и заключениям. Все виды учебных занятий основываются на активной самостоятельной работе студентов. На самостоятельное изучение выносятся темы, указанные в таблице 4.

Таблица 4
Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	К ол-во ча сов	Форма работы
Общие принципы построения компьютерных систем сбора и обработки данных медико-биологических исследований.	9	<i>реферат</i>
Назначение и особенности компьютерных систем, сбор и обработка данных МБИ.	9	<i>реферат</i>
Методы МБИ как объект автоматизации	9	<i>реферат</i>
Типы данных МБИ и их характеристики.	9	<i>реферат</i>
Типовые функции и структура компьютерных систем МБИ	13	<i>реферат</i>
Структура математического обеспечения компьютерных систем МБИ	13	<i>реферат</i>
Технология разработки программных комплексов МБИ.	13	<i>реферат</i>
Компьютерные системы обеспечения документооборота и информационной поддержки МБИ	13	<i>реферат</i>
Особенности автоматизации документооборота.	16	<i>реферат</i>

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Программой не предусмотрены контрольные работы по дисциплине. Однако, по усмотрению преподавателя или по просьбе студента, студент для повышения своей оценки имеет право взять дополнительную письменную работу, выполняемую внеаудиторно. Работа может носить характер теста, доклада, реферата и т.д.

Критерии выставления оценок за названные работы сформулированы в ФОСах. Здесь приводятся требования к оформлению работы.

Реферат — индивидуальная письменная работа обучающегося, предполагающая изложение современной литературы по определенному вопросу либо проблеме.

Как правило, реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, актуальность и полнота использованных источников, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, оформление, своевременность срока сдачи, защита реферата перед аудиторией.

При своевременной защите работа оценивается наивысшим баллом, при опоздании на 1 неделю балл снижается на 2, при опоздании на 2 недели балл снижается еще раз на 2. При опоздании более чем на 2 недели работа не оценивается.

Оценивание реферата входит в проектную оценку.

Общие требования оформления доклада/реферата/контрольной работы

Доклад/реферат выполняется на листах писчей бумаги формата А-4 в Microsoft Word; объем: 5-10 страниц текста для доклада, 10-15 страниц текста для реферата (приложения к работе не входят в ее объем). Размер шрифта – 14; интервал – 1,5; с нумерацией страниц сверху страницы посередине, абзацный отступ на расстоянии 2,25 см от левой границы поля. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. Количество источников: не менее 5-8 различных источников для доклада, не менее 8-10 для реферата.

Все формулы, единицы измерений, расчеты приводятся и ведутся в системе СИ.

При оформлении работы соблюдаются поля:

левое – 25 мм;

правое – 10 мм;

нижнее – 20 мм;

верхнее – 20 мм

· **Оформление таблиц:**

· Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

· При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

· Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

· На все таблицы должны быть ссылки в реферате. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

· **Оформление иллюстраций:**

· Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

· Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

· На все иллюстрации должны быть даны ссылки в реферате.

· Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

· Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

· Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1.

· Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 — Схема карты сайта.

· Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3.

· При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

· **Приложения**

· Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

· В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения «Библиография», которое располагают последним.

- Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени.
- Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.
- Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.
- Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.
- В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.
- Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».
- Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.
- Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Представление.

Реферат должен быть представлен в **двух видах**: печатном и электронном.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.1. Образовательные технологии

Интерактивных занятий (25%)

№	Формы	Описание
1.	Работа с Microsoft PowerPoint	Подготовка презентаций докладов в PowerPoint
2.	Интернет. Поиск информации по теме.	Проведение самостоятельного поиска информации по темам дисциплины с использованием интернет-ресурсов.

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно- телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line в формах: видео-лекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

Максимальный объем занятий обучающегося с применением электронных образовательных технологий не должен превышать 25%.

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Общие принципы построения компьютерных систем сбора и обработки данных медико-биологических исследований.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Индивидуальные задания, презентация
Назначение и особенности компьютерных систем, сбор и обработка данных МБИ.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Индивидуальные задания, презентация
Методы МБИ как объект автоматизации	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Индивидуальные задания, презентация

Типы данных МБИ и их характеристики.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Индивидуальные задания, презентация
Типовые функции и структура компьютерных систем МБИ	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Индивидуальные задания, презентация
Структура математического обеспечения компьютерных систем МБИ	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Индивидуальные задания, презентация
Технология разработки программных комплексов МБИ.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Индивидуальные задания, презентация
Компьютерные системы обеспечения документооборота и информационной поддержки МБИ	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Индивидуальные задания, презентация
Особенности автоматизации документооборота.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Индивидуальные задания, презентация

6.2. Информационные технологии

Для оперативного обмена информацией, получения заданий и выставления оценок широко используется электронная почта преподавателя.

Интернет и IT технологии широко используются при подготовке лекций, презентаций, кейс-заданий и пр.

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии: виртуальная обучающая среда (или система управления обучением LMS Moodle) или иные информационные системы, сервисы и мессенджеры.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

[В данном разделе приводятся перечни используемых при реализации дисциплины (модуля) программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, состав которых подлежит обновлению при необходимости]

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Microsoft Security Assessment Tool. Режим	Программы для информационной

Наименование программного обеспечения	Назначение
доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	безопасности
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
KOMPAS-3D V21	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Материаловедение» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6.

Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Общие принципы построения компьютерных систем сбора и обработки данных медико-биологических исследований.	ПК-7	1. Вопросы для собеседования
2	Назначение и особенности компьютерных систем, сбор и обработка данных МБИ.	ПК-7	1. Вопросы для собеседования
3	Методы МБИ как объект автоматизации	ПК-7	1. Вопросы для собеседования 2. Практическое задание для групповой работы
4	Типы данных МБИ и их характеристики.	ПК-7	1. Вопросы для собеседования
5	Типовые функции и структура компьютерных систем МБИ	ПК-7	1. Вопросы для собеседования 2. Практическое задание для индивидуальной работы
6	Структура математического обеспечения компьютерных систем МБИ	ПК-7	1. Вопросы для собеседования 2. Практическое задание для индивидуальной работы
7	Технология разработки программных комплексов МБИ.	ПК-7	1. Вопросы для собеседования 2. Практическое задание для индивидуальной работы
8	Компьютерные системы обеспечения документооборота и информационной поддержки МБИ	ПК-7	1. Вопросы для собеседования 2. Практическое задание для индивидуальной работы
9	Особенности автоматизации документооборота.	ПК-7	1. Вопросы для собеседования

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

Таблица 7

Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести

тельно»	примеры
---------	---------

Таблица 8

Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Контрольная работа состоит из двух частей:

1) выполненных и распечатанных **17 презентаций**, согласно варианту

ТРЕБОВАНИЯ В ПРЕЗЕНТАЦИЯМ: ЖЕЛАТЕЛЬНОЕ СООТНОШЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ И ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ - 50% НА 50%, ОБЪЕМ ОДНОЙ ПРЕЗЕНТАЦИИ - 2-4 ЛИСТА ФОРМАТА А4, ШРИФТ ПРОИЗВОЛЬНЫЙ, РАЗМЕР ОТ 8 ДО 12, ГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДОЛЖНА ОТОБРАЖАТЬ ВНЕШНИЙ ВИД ИЗДЕЛИЙ, СХЕМЫ, АЛГОРИТМЫ, КЛАССИФИКАЦИИ, ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ. ТЕКСТОВАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДОЛЖНА ДОПОЛНЯТЬ ГРАФИЧЕСКУЮ, ПОЯСНЯТЬ ЕЕ. С ПОМОЩЬЮ ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ МОЖНО ОТОБРАЗИТЬ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЙ, КЛАССИФИКАЦИЮ ИМПЛАНТАТОВ, ЭТАПЫ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ И Т.Д. КАЖДЫЙ ЛИСТ ПРЕЗЕНТАЦИЙ ДОЛЖЕН БЫТЬ ПОДПИСАН В ПРАВОМ ВЕРХНЕМ УГЛУ (ФИО, ГРУППА, ТЕМА ПРЕЗЕНТАЦИИ). ВЫБОР ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗДЕЛИЙ ИЛИ АППАРАТОВ ДОЛЖЕН БЫТЬ СООТВЕТСТВУЮЩИМ: ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ, КОТОРЫЕ ВЛИЯЮТ НА УСЛОВИЯ РАБОТЫ, РАЗМЕРЫ И СВОЙСТВА ВНУТРИ ОРГАНИЗМА. ЕСЛИ ВАЖНО ВЫДЕЛИТЬ НЕ ТОЛЬКО ЭТАПЫ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЕРАЦИИ, НО И ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ, А ТАКЖЕ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОДЫ ТО НЕОБХОДИМО ОПИСАТЬ ВСЕ ЭТАПЫ. ЖЕЛАТЕЛЬНО РАСПЕЧАТЫВАТЬ ИНФОРМАЦИЮ НА ЛИСТАХ С ОБЕИХ СТОРОН, И ТАКИМ ОБРАЗОМ УЛОЖИТЬСЯ МАКСИМУМ В 2 ЛИСТА С ДВУСТОРОННЕЙ ПЕЧАТЬЮ. ПОЛЯ ВЫБИРАЮТСЯ ПРОИЗВОЛЬНЫЕ, ИСХОДЯ ИЗ ВОЗМОЖНОСТИ КРЕПЛЕНИЯ СКОРОСШИВАТЕЛЕМ, А ТАКЖЕ МАКСИМАЛЬНО ВОЗМОЖНОГО ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ. ДЛЯ ЭТОГО ЛЕВОЕ ПОЛЕ УСТАНАВЛИВАЕМ ПОРЯДКА 1,5-2 СМ, ВЕРХНЕЕ ОКОЛО 1 СМ, ОСТАЛЬНЫЕ КАК МОЖНО МЕНЬШЕ.

Некоторые темы презентаций:*История развития протезирования.*

Количество протезов, используемых в прошлом, должно быть не менее восьми. Необходимо подписать каждый из рисунков, описать свойства используемых материалов. Оценить достоинства и недостатки материалов. Указать осложнения.

1. Использование металлов в медицине

Количество изделий из металлов (кроме стали и титана), описанных в презентации должно быть не менее восьми. Необходимо подписать каждый из рисунков, описать свойства различных металлов, их совместимость со средами организма, указать достоинства и недостатки, сферы применения в хирургии и основные характеристики изделий. Пример презентации на данную тему показан в приложении.

2.

Сталь в медицине

Количество изделий из стали, описанных в презентации должно быть не менее восьми. Необходимо подписать каждый из рисунков. Определение, способы получения. Классификация сталей, их совместимость со средами организма, указать достоинства и недостатки, сферы применения в хирургии и основные характеристики изделий.

3.

Применение титана в медицине

Количество медицинских изделий и имплантатов из титана - не менее восьми. Рисунки должны быть все подписаны, если из титана состоит только часть имплантата, то указываем какая. Также необходимо описать свойства и особенности титана, способы получения, актуальность применения в медицине, биосовместимость с тканями организма. Желательно сравнить изделия из титана с аналогичными, только изготовленными из стали.

4.

Эффект памяти формы

Количество изделий медицинского назначения, основанных на эффекте памяти формы - не менее шести. Необходимо подписать каждый из рисунков, описать суть эффекта памяти формы (ЭПФ), материалы, обладающие данным эффектом, основные характеристики, производство таких материалов, достоинства и недостатки, изделия медицинского назначения. Пример презентации на данную тему представлен в приложении 2.

6

Полимерные материалы в медицине

Количество медицинских изделий и имплантатов из различных полимеров - не менее десяти изделий. Рисунки должны быть все подписаны и указаны материалы. Необходимо описать свойства, классификацию полимеров, на основании классификации указать отличительные особенности и сферы применения в медицине. Указать материалы, применяемые при изготовлении связок и сухожилий, а также замены и восстановления суставов. Сравнить материалы используемые при лечении переломов костей.

6.

Материалы, используемые в сердечно-сосудистой хирургии

Количество медицинских изделий и имплантатов для сердечно-сосудистой хирургии - не менее восьми. Указать различные сферы применения - замена клапанов, сосудов, отделов сердца, описать основные сложности, связанные с операциями по внедрению таких материалов, привести классификацию современных клапанов сердца и искусственных сосудов. Выявить достоинства и недостатки тех или иных материалов, а также видов клапанов сердца. Описать этапы проведения операций. Указать трудности, с которыми сталкивается врач-хирург во время всего периода лечения.

7.

Композиционные материалы в медицине

Количество медицинских изделий и имплантатов из различных композитов - не менее восьми. Указать определение, свойства, классификацию композитов, на основании классификации указать отличительные особенности и сферы применения в медицине. Описать способы получения различных композитов, достоинства и недостатки. Желательно сравнить различные композиты между собой или с материалами, на основе которых они изготовлены без наполнителей. Пример такой презентации представлен в приложении

2) ответов на 16 тестовых вопросов

Пример вопросов, получаемых согласно варианту

Вопрос 65 ШП обладают прочностью на изгиб в интервале:

1 от 320 до 640 кПа

2 от 5 до 9 МПа

3 от 16 до 18 МПа

4 от 320 до 680 МПа

Вопрос 66 ШПА - это штифты:

- 1 ПОЛИМЕРНЫЕ АНТИФРИКЦИОННЫЕ
- 2 ПЛАТИНОВЫЕ АНТИМИКРОБНЫЕ
- 3 ПОЛИМЕРНЫЕ АНТИМИКРОБНЫЕ
- 4 ПЛАТИНОВЫЕ АНТИФРИКЦИОННЫЕ

Вопрос 67 Диоксидин - это

- 1 РАССАСЫВАЮЩЕЕСЯ ВОЛОКНО
- 2 АНТИКОАГУЛЯЦИОННОЕ ВЕЩЕСТВО
- 3 ПРОТИВОМИКРОБНОЕ ВЕЩЕСТВО
- 3 УПРУГОЕ ВОЛОКНО

Вопрос 68 ШПГ включают в себя волокна:

- 1 ДИОКСИДИНА
- 2 ТЕФЛОНА
- 3 ЛАВСАНА
- 4 УГЛЕРОДА

Вопрос 69 Композиты- это....

- 1 СМЕСЬ МЕТАЛЛОВ РАСПЛАВЛЕННЫХ ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ
- 2 ДЕТАЛИ КОНСТРУКЦИИ, СОБРАННОЙ ИЗ РАЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ
- 3 МНОГОКОМПОНЕНТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, СОСТОЯЩИЕ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ПО СОСТАВУ И ФОРМЕ

ВЕЩЕСТВ

- 4 СМЕСИ ПОРОШКОВ РАЗВЕДЕННЫХ В ЖИДКОСТИ И ПЕРЕШЕДШИХ В ДРУГОЕ СОСТОЯНИЕ

Вопрос 70 Композиты состоят из:

- 1 НЕСКОЛЬКИХ МЕТАЛЛОВ
- 2 ОДНОРОДНОГО МАТЕРИАЛА
- 3 ПОРОШКООБРАЗНЫХ ВЕЩЕСТВ
- 4 МАТРИЦЫ И НАПОЛНИТЕЛЯ

Вопрос 71 Варьируя состав получают широкий спектр композитов с требуемым набором свойств.

- 1 процентное содержание металлов, температуру плавления
- 2 матрицы и наполнителя их соотношение, ориентацию наполнителя
- 3 концентрацию порошков и жидкости, способ смешивания
- 4 параметры при которых происходит реакция

Вопрос 72 Приведите пример композитов древности (несколько вариантов):

- 1 оружие римлян
- 2 одежда северных племен
- 3 египетские кирпичи
- 4 папье-маше
- 5 папирус

Вопрос 73 Приведите пример композитов в современном строительстве и отделке помещений (*написать*)

Вопрос 74 Известны многокомпонентные композиционные материалы -

- 1 полиматричные
- 2 многослойные
- 3 монокомпозиты
- 4 тестолиты

Вопрос 75 По структуре композиты делятся на несколько основных классов (несколько ответов):

- 1 волокнистые
- 2 цветные
- 3 слоистые
- 4 кристаллические
- 5 дисперсноупрочненные,

- 6 сыпучие
- 7 наполненные воздухом
- 8 нанокompозиты.

Вопрос 76 В КОМПОЗИТАХ, УПРОЧНЕННЫХ ЧАСТИЦАМИ, ИХ РАЗМЕР

- 1 больше 1 мкм, содержание составляет 20–25% (по V)
- 2 от 0,01 до 0,1 мкм, содержание составляет от 1 до 15% (по V)
- 3 10–100 нм, содержание составляет от 0,5 до 5% (по V) И т.д.

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

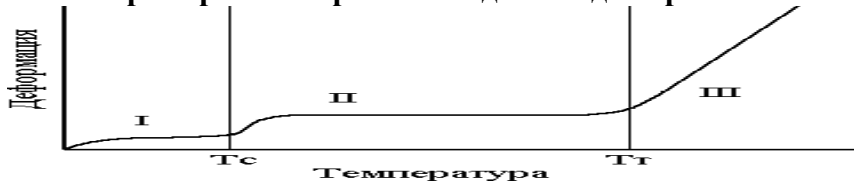
1. Композиты- это
 - 1) Смесь металлов расплавленных при высоких температурах
 - 2) Детали конструкции, собранной из разных материалов
 - 3) Многокомпонентные материалы, состоящие из различных по составу и форме веществ
 - 4) Смеси порошков разведенных в жидкости и перешедших в другое состояние
2. Основными преимуществами этих ПКМ является их низкая плотность и более высокий модуль упругости, они очень легкие и, в то же время, прочные материалы. Имеют практически нулевой коэффициент линейного расширения
3. Сталепластики
 - 1) Органопластики
 - 2) Стеклопластики
 - 3) Биокерамика
 - 4) Боропластики
 - 5) Тесктолиты
4. Образец растягивают с постоянной скоростью и регистрируют приложенную нагрузку и удлинение, далее определяют
 - 1) коэфф-т упругости
 - 2) зависимость напряжение-деформация
 - 3) усталостный коэффициент растяжения
 - 4) коэфф-т разрушения
5. Вредными примесями титана являются
 - 1) фтор и хлор
 - 2) щелочно-земельные металлы
 - 3) железо и свинец
 - 4) азот и кислород
6. Для режущих инструментов использовали комбинированную схему: съемные рабочие части исполнили из?
 - 1) стали, а ручки из сплавов титана
 - 2) сплавов титана, а ручки из стали
7. Виталиум- сплав на основе::
 - 1) кобальта, хрома и молибдена
 - 2) кальция, железа и никеля
 - 3) висмута тантала и магния
 - 4) ванадия тантала и марганца
8. Полимеры, молекулы которых состоят из одинаковых мономерных звеньев, называются:
 - 1) сополимерами
 - 2) гомополимерами
 - 3) термопластами
 - 4) реактопластами
9. Наиболее важным фактором при определении усталостных хар-к явл-ся:

- 1) сила трения
 - 2) повышение температуры
 - 3) площадь пятна контакта
 - 4) продолжительность контакта
10. Смеси этих полимеров, вулканизирующиеся при нагреве, применяются для изготовления протезов межфаланговых и кистнофаланговых суставов, костей запястья, головок локтевой и лучевой костей
- 1) полиэтилены
 - 2) полиамиды
 - 3) фторопласты
 - 4) полиакрилаты
 - 5) силиконовые каучуки
 - 6) поливики
11. Данный полимер используется для эндопротезирования костей и суставов совместно с металлами и керамикой:
- 1) полиэтилен
 - 2) полиамид
 - 3) фторопласт
 - 4) лавсан
 - 5) полиакрилат
 - 6) поливик
12. Бакелит - это
- 1) Сталепластик
 - 2) Органопластик
 - 3) Стеклопластик
 - 4) Биокерамика
 - 5) Боропластик
 - 6) Армированные «усами» металлы
 - 7) Тесктолит
 - 8) Графит
 - 9) Наполненный порошком полимер
13. Сплавы алюминия, армированные волокнами, можно эксплуатировать при температурах до 450–500° С, вместо 250–300° С
- 1) водорода
 - 2) титана
 - 3) бора
 - 4) чугуна
 - 5) тантала
- 6) Качество сосудистых протезов определяется (несколько вариантов) механическими свойствами
- 7) весом
 - 8) пористостью
 - 9) химическим составом
 - 10) эластичностью
14. Производство нитинола осуществляется:
- 1) в обычной атмосфере
 - 2) в защитной атмосфере
15. Для производства офтальмологических инструментов, зубных коронок, очковых оправ используют

задач

- 1) медь и ее сплавы
- 2) алюминий и его сплавы
- 3) благородные металлы
- 4) тантал и его сплавы
- 5) вивальдиум

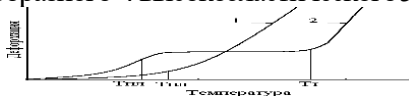
7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных



1) На графике изображена: 1 Диаграмма напряжений аморфных полимеров 2 Термомеханическая кривая кристаллических полим-в 3 Диагр. напряж-й кристал. полим-в 4 Термомеханич-я кривая аморфн. полим-в

2) Цифрой II изображен участок состояния: 1 кристаллического 2 вязкотекучего 3 стеклообразного 4 высокоэластич-го 5неформирующего

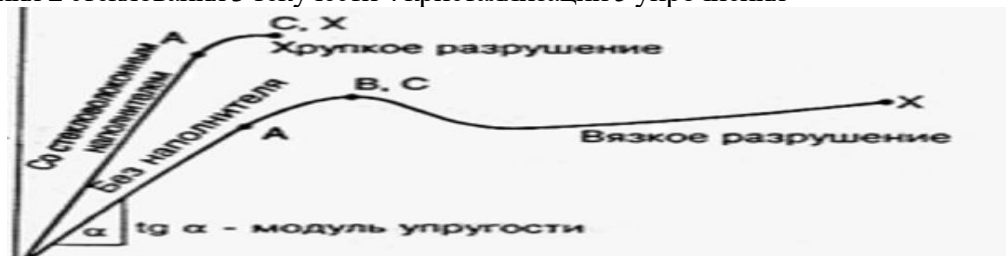
3) Цифрой III изображен участок состояния: 1 кристаллического 2 вязкотекучего 3 стеклообразного 4 высокоэластического 5газообразного



4) На графике изображена: 1 Диаграмма напряжений аморфных полимеров 2 Термомеханическая кривая кристаллических полим-в 3 Диагр. напряж-й кристал. полим-в 4 Термомеханич-я кривая аморфн. полим-в

5) Кривая 2 характеризуется переходом 1 из кристаллического в вязкотекучее 2 из вязкотекучего в стеклообразное 3 из кристаллического в высокоэластическое 4 из высокоэластического в стеклообразное

6) Переход из стеклообразного в высокоэластическое состояние характер-ся темпер-й 1 плавления 2 стеклования 3 текучести 4 кристаллизации 5 упрочнения



7) На графике изображена: 1 График усталостных свойств 2 Термомеханическая кривая кристаллических полим-в 3 Диагр. напряжений 4 Термомеханич-я кривая аморфн. полим.

8) Упругие свойства проявляются на участке: 1 0-A 2 A-B 3 A-C 4 C-X 5 A-X

9) Пластичные свойства проявляются на участке: 1 0-A 2 A-B 3 A-C 4 C-X 5 A-X

10) Образец растягивают с постоянной скор-ю и регистр-т приложенную нагрузку и удлинение, далее опред-т 1 коэфф-т упругости 2 зависимость напряжение-деформация 3 усталостный коэф-т растяжения 4 коэфф-т разрушения

11) Наиболее важным фактором при определении усталостных хар-к явл-ся: 1 сила трения 2 повышениетемпер-ры 3 площадь пятна контакта 4 продолжительность контакта

Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Задача № 1

При испытании «ДЕСЯТИКРАТНЫХ» ОБРАЗЦОВ ДИАМЕТРОМ 6ММ ДЛЯ СРЕДНЕУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ ПОЛУЧЕНО ОТНОСИТЕЛЬНОЕ УДЛИНЕНИЕ $\Delta 10=10\%$. ПЕРЕСЧИТАЙТЕ $\Delta 10$ В $\Delta 5$, ЕСЛИ ИЗВЕСТНО, ЧТО 30% УДЛИНЕНИЯ

«ДЕСЯТИКРАТНОГО» и 46% - «ПЯТИКРАТНОГО» ОБРАЗЦА ЛОКАЛИЗОВАНО В ШЕЙКЕ, Т.Е. $\Delta L_{10}/\Delta L_0=0,3$ и $\Delta L_{10}/\Delta L_5=0,46$. Задача № 2.

НАРИСУЙТЕ СХЕМАТИЧНО КРИВЫЕ РАСТЯЖЕНИЯ ДВУХ МЕТАЛЛОВ:

а) с одинаковой прочностью, но с разной пластичностью; б) с одинаковой пластичностью, но с разной прочностью.

В КАЧЕСТВЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ПЛАСТИЧНОСТИ ПРИНЯТЬ АБСОЛЮТНОЕ УДЛИНЕНИЕ. Задача № 3.

Ударная вязкость металла А определена на образцах с U-образным надрезом (1 тип по ГОСТ 9454-78); металла Б на образцах с V-образным надрезом (2 тип по ГОСТ 9454-78). Оказалось, что ударная вязкость металла А и Б почти одинаковы. Исходя из этого факта,

какой металл надежнее? Докажите свою точку зрения расчетом.

Задача №4. При измерении вязкости растворов полиметилметакрилата в бензоле с помощью капиллярного вискозиметра получены следующие данные: Концентрация, кг/м³ 0 1,0 1,2 1,4 1,6 1,8 2,0 Время истечения, с

190,5 268,3 285,6 303,8 322,6 341,9 362,8 Определите характеристическую вязкость и вискозиметрическую константу Хаггинса. Рассчитайте молекулярную массу полимера, если константа К в уравнении Марка-Хаувинка-Куна равна $9,60 \cdot 10^{-3}$, а константа а = 0,77. Найдите концентрацию кроссовера, сделайте вывод.

Задача №5. Рассчитайте по уравнению Марка-Хаувинка-Куна молекулярную массу полимера, используя следующие данные: № Полимер Растворитель Характеристическая вязкость, м³/кг Константы уравнения К а 1. Полистирол толуол 0,122 $1,99 \cdot 10^{-3}$ 0,69 2. Полистирол бензол 0,087 $1,94 \cdot 10^{-3}$ 0,62 3. Полиметилметакрилат бензол 0,395 $9,64 \cdot 10^{-3}$ 0,77 Теоретическое задание Какие параметры макромолекул можно найти, зная значение характеристической вязкости? Приведите формулы для расчета.

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Определение характеристик и свойств металлов и сплавов в медицине.

Металлы, сплавы и их применение. Благородные металлы. Проблемы совместимости биологических и технических материалов. Тугоплавкие металлы и сплавы. Жидкие кристаллы. Физика твердого тела в медицине. Сплавы высокого сопротивления в материалах для термопар.

2. Определение характеристик и свойств титана в медицине

Преимущества титана перед другими металлами при эндопротезировании. Свойства титана. Цена. Инструменты.

3. Определение характеристик и свойств материалов с эффектом памяти формы Суть эффекта памяти формы, материалы, обладающие данным эффектом, производство таких материалов, достоинства и недостатки, изделия медицинского назначения: фиксаторы позвоночника, противозачаточные спиральки, зубные протезы и др

4-5. Определение характеристик и свойств полимерных материалы для эндопротезирования

Используемые полимеры в медицине, свойства, биосовместимость, характеристики, виды имплантатов, привыкание организма.

6. Определение характеристик и свойств имплантатов в сердечно-сосудистой хирургии

Искусственные клапаны: виды, материалы, сложности при операции и после. Искусственные сосуды, материалы, прорастание тканей.

7. Определение характеристик и свойств композитных материалов

Определение, свойства, классификация композитов, отличительные особенности и сферы применения в медицине, восстановительные средства из композитов, реабилитация

8. **Определение характеристик и свойств полимеров в офтальмологии**
Интраокулярные линзы, способы повышения характеристик, виды линз. Этапы проведения операций. Сложности

9. **Определение характеристик и свойств керамики и перспективных материалов**

Нанокompозиты, графен, виды изделий, технологии изготовления. Преимущества.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<i>Код и наименование проверяемой компетенции</i> ПК-7				
1.	Задание закрытого типа	Что такое формат BAM? а) Текстовый формат для хранения последовательностей ДНК б) Сжатый бинарный формат для хранения выровненных последовательностей ДНК на референсный геном в) Формат для хранения медицинских изображений г) Формат базы данных для белковых структур	б	1
2.		Какая из этих библиотек Python является наименее подходящей для первичного анализа и очистки биомедицинских данных? а) Pandas б) NumPy в) Scikit-learn г) Matplotlib	в	1
3.		Какой алгоритм машинного обучения чаще всего используется для задач классификации, например, для диагностики заболевания по данным МРТ? а) Линейная регрессия б) Метод k-ближайших соседей (k-NN) в) Случайный лес (Random Forest) / Поддержка векторов (SVM) / Нейронные сети г) Априорный алгоритм (Apriori)	в	1
4.		Какой инструмент является стандартом де-факто для управления вычислительными конвейерами в биоинформатике? а) Microsoft Excel б) Apache Hadoop в) Workflow Management Systems (например, Nextflow, Snakemake) г) Adobe Photoshop	в	1
5.		Какова основная причина	б	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<p>использования облачных платформ (AWS, Google Cloud, Azure) в биомедицинских исследованиях?</p> <p>а) Бесплатный хостинг веб-сайтов б) Возможность получить доступ к огромным вычислительным ресурсам и хранилищам данных без закупки собственного оборудования в) Они являются единственным источником биомедицинских данных г) Они предоставляют готовые, не требующие настройки модели ИИ</p>		
6.	Задание открытого типа	Опишите, как можно использовать метод главных компонент (РСА) для анализа данных одноклеточного РНК-секвенирования	4	5
7.		Что такое "предиктивная модель" в контексте персонализированной медицины? Приведите пример.	2	5
8.		Каковы основные этические вызовы, связанные с использованием искусственного интеллекта в медицине? (Например, конфиденциальность данных, смещения в алгоритмах).	1	5
9.		Чему равно координационное число простой кубической решетки?	6	5
10.		Чему равно координационное число ГЦК решетки?	12	5
11.	Задание комбинированного типа	<p>Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в γ-железе?</p> <p>А) феррит Б) цементит С) аустенит Д) ледебурит.</p> <p>Дайте определение термину, который является правильным ответом.</p>	С Аустенит (γ -фаза) — высокотемпературная гранцентрированная модификация железа и его сплавов.	5
12.		<p>Какой из приведённых ниже металлов (сплавов) относится к черным?</p> <p>А) латунь Б) каррозионно – стойкая сталь С) баббит Д) дуралюмины.</p> <p>Дайте определение термину, который является правильным ответом.</p>	Б Коррозионно-стойкая сталь (нержавеющая сталь, в просторечье — «нержавейка») — легированная сталь, устойчивая к коррозии в атмосфере и агрессивных средах	5
13.		<p>К какой группе металлов принадлежат железо и его сплавы.</p> <p>А) к тугоплавким Б) к черным С) к диамагнетикам Д) к металлам с высокой удельной прочностью</p>	Б По определению железо и его сплавы относятся к чёрным металлам.	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		Обоснуйте свой ответ.		
14.		<p>Что является одним из признаков металлической связи?</p> <p>А) скомпенсированность собственных моментов электронов</p> <p>В) образование кристаллической решетки</p> <p>С) обобществление валентных электронов в объеме всего тела.</p> <p>Д) направленность межатомных связей</p> <p>Обоснуйте свой выбор.</p>	<p>В</p> <p>Кристаллическая решётка с дальним порядком является первым признаком металлической структуры с соответствующими связями.</p>	5
15.		<p>Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в α- железе?</p> <p>А) перлит</p> <p>В) цементит</p> <p>С) феррит</p> <p>Д) аустенит</p> <p>Перечислите свойства этой структуры.</p>	<p>А</p> <p>Некоторые свойства перлита:</p> <p>— низкая теплопроводность (от 0,043 до 0,053 Вт/(м·С)) из-за высокой пористости (до 85%); экологичность — в составе отсутствуют вредные примеси и токсичные вещества; негорючесть — перлит выдерживает экстремальные температуры до 1260°С, не поддерживая горение; биостойкость — не подвержен воздействию плесени, грибка, насекомых и грызунов; гигроскопичность — материал впитывает влагу, но быстро высыхает без потери эксплуатационных качеств.</p>	5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю); * — для зачета, ** — для экзамена.

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления

Основной блок				
1.	Ответ на занятия	10/4* / 1**	40* / 10**	
2.	Выполнение лабораторных работ	10/5* / 3**	50* / 30**	
Всего			90* / 40**	-
Блок бонусов				
3.	Посещение занятий	10/0,5	5	
4.	Своевременное выполнение всех заданий	10/0,5	5	
Всего			10	-
Дополнительный блок**				
5.	Экзамен	1/50	50	
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-5
Нарушение учебной дисциплины	-5
Неготовность к занятию	-10
Пропуск занятия без уважительной причины	-10

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	Не зачтено
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература:

1. Компьютерные технологии в научных исследованиях : учебное пособие / Е. Н. Косова, К. А. Катков, О. В. Вельц [и др.]. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 241 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63098.html> (дата обращения: 26.05.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Интеллектуальные информационные технологии в управлении биомедицинским оборудованием : учебное пособие / Н. В. Болдырихин, О. С. Бурякова, Г. Ш. Голубев [и др.] ; под редакцией Л. В. Черкесовой. — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2022. — 142 с. — ISBN 978-5-7890-2062-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/130404.html> (дата обращения: 07.11.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/130404>

3. Алексеев, Г. В. Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования : учеб. пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Бриденко, В. А.

Головацкий - Санкт-петербург : ГИОРД, 2012. - 256 с. - ISBN 978-5-98879-147-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785988791478.html>.

8.2. Дополнительная литература:

1. Кубланов, В. С. Анализ биомедицинских сигналов в среде MATLAB : учебное пособие / В. С. Кубланов, В. И. Борисов, А. Ю. Долганов ; под редакцией С. В. Поршнева. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 120 с. — ISBN 978-5-7996-1813-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69577.html> (дата обращения: 07.11.2025). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Кручинин, В. В. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники : учебное пособие / В. В. Кручинин, Ю. Н. Тановицкий, С. Л. Хомич. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 155 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13941.html> (дата обращения: 07.11.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Биомедицинская информатика. Компьютерные приложения в здравоохранении и биомедицине: руководство / под ред. Э. Х. Шортлиффа, Дж. Дж. Чимино; отв. ред. М. Ф. Чанг; перевод с англ. под ред. Г.Э. Улумбековой, А.Н. Наркевича, Р.С. Козлова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 744 с. - ISBN 978-5-9704-8204-9, DOI: 10.33029/9704-8204-9-BIN-2024-1-744. - URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970482049.html> (дата обращения: 09.11.2024). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины:

1. www.studentlibrary.ru. *Регистрация с компьютеров АГУ*

2. **Электронная библиотечная система IPRbooks.**

www.iprbookshop.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине имеются лекционные аудитории, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также

сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).