

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### «Теория и технология программирования для биотехнических систем»

**Целью преподавания** дисциплины «Теория и технология

программирования для биотехнических систем» является ознакомление студентами с основными подходами в области технологии разработки программных продуктов для биотехнических систем, в том числе и для мобильных вычислительных систем, персональных компьютерах и комплексах, созданных на базе современных микроконтроллеров и микропроцессоров, формирование у студентов знаний и умений в области программирования с использованием современных информационных технологий.

**Задачи изучения дисциплины:** Основными задачами изучения дисциплины являются приобретение знаний и формирование профессиональных навыков и умений в теории и технологии программирования для решения задач в следующих областях:

- разработка алгоритмического и программного обеспечения биотехнических систем;
- разработка алгоритмического и программного обеспечения мобильных приложений;
- использование основных численных методов;
- изучение методологии объектно-ориентированного программирования.

#### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

ПК-2 - Способен проектировать биотехнические системы и технологии;

ПК-2.1 - Формирует медико-технические требования на разработку биотехнических систем;

ПК-2.2 - Проводит оценку технических и экономических требований к деталям и узлам биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения;

ПК-2.3 - Проектирует детали и узлы биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

ПК-2.4 - Разрабатывает проектную документацию на разрабатываемое изделие;

ПК-2.5 - Контролирует оформление и соответствие законченных проектно-конструкторских работ, проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения нормативным документам;

-3 -

ПК-3.1 - Организует работу малых групп исполнителей;

ПК-3.2 - Составляет заявки на необходимое техническое оборудование и запасные части;

ПК-3.3 - Составляет инструкции по эксплуатации оборудования и программного обеспечения биомедицинских, биометрических и экологических лабораторий.

#### **Разделы дисциплины:**

- Обеспечение технологичности и определение требований к ПО.

- Разработка внешних спецификаций и проектирование программного обеспечения: переменные, ввод и вывод, классы String, String Builder и Character.

- Объектно-ориентированное программирование.

- Абстрактные классы и интерфейсы.

- Введение в разработку графического интерфейса пользователя.

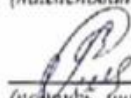
- Компоненты Java и модель делегирования событий.

- Графический дизайн пользовательского интерфейса и адаптеры класса.

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. декана факультета  
фундаментальной и прикладной  
информатики.*(наименование ф-та полностью)*  
Т.А. Ширабакина  
*(подпись, инициалы, фамилия)*« 25 » октября 20 19 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория и технология программирования для биотехнических систем  
*(наименование дисциплины)*ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
*(цифр и наименование направления подготовки (специальности))*Биотехнические и медицинские аппараты и системы  
*(наименование направленности (профиль, специализации))*форма обучения очная  
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» марта 2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы" на заседании кафедры биомедицинской инженерии №1 «30» августа 2019 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Корневский Н.А.  
 Разработчик программы  
 к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Скопин Д.Е.  
 Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 10 2019г., на заседании кафедры БМИ 31.07.2019 № 1.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Корневский Н.А.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета протокол № 1 «25» 01 2021г., на заседании кафедры БМИ 31.07.2021 № 1.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Корневский Н.А.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета протокол № 1 «25» 06 2022г., на заседании кафедры БМИ № 14 от 01.07.2022

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Корневский Н.А.



Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «22» 02 2022 г. на заседании кафедры БМБ в 11 с 23.06.2022

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_ «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_ «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_ «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_ «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## 1. Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Целью изучения дисциплины «Теория и технология программирования для биотехнических систем» является ознакомление с основными подходами в области технологии разработки программных продуктов для биотехнических систем, формирование у студентов знаний и умений в области программирования с использованием современных информационных технологий.

### 1.1 Задачи дисциплины.

Основными задачами изучения дисциплины являются приобретение знаний и формирование профессиональных навыков и умений в теории и технологии программирования для решения задач в следующих областях

- разработка алгоритмического и программного обеспечения биотехнических систем;
- разработка алгоритмического и программного обеспечения мобильных приложений; - использование основных численных методов;
- изучение методологии объектно-ориентированного программирования.

### 1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
Код компетенции	Наименование компетенции		
ПК-2	Способен проектировать биотехнические системы и технологии	<p>ПК-2.1 Формирует медико-технические требования на разработку биотехнических систем</p> <p>ПК-2.2 Проводит оценку технических и экономических требований к деталям и узлам биотехнических Систем медицинского, экологического и биометрического назначения</p>	<p><b>Знать:</b> -теорию и основы проектной деятельности в области составления медико-технических требований при разработке алгоритмических и программных средств;</p> <p><b>Уметь:</b> составлять техническую документацию по основным медикотехническим требованиям на разработку математического, алгоритмического и программного обеспечения;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления технической документации по основным медико-техническим требованиям на разработку математического, Алгоритмического и программного обеспечения;</p> <p><b>Знать:</b> основы оценки и технико- экономического обоснования при разработке алгоритмического и программного обеспечения биотехнических систем;</p> <p><b>Уметь:</b> проводить пилотную оценку стоимости разработки и проводить технико-экономическое обоснование при разработке алгоритмического и программного обеспечения биотехнических систем;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки стоимости разработки и навыками проведения технико-экономического обоснования при разработке алгоритмического и программного обеспечения биотехнических систем;</p>

		<p>ПК-2.3 Проектирует детали и узлы биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p><b>Знать:</b> схемотехнику информационное обеспечение биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения</p> <p><b>Уметь:</b> работать информационными системами биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования средств автоматизации проектирования при проектировании детали и узлы биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения</p>
		<p>ПК-2.4 Разрабатывает проектную документацию на разрабатываемое изделие</p>	<p><b>Знать:</b> основы разработки проектной документации для разрабатываемого программного продукта при программировании биотехнических систем</p> <p><b>Уметь:</b> -разрабатывать проектную документацию в процессе составления программы для биотехнических систем</p> <p><b>Владеть:</b> -навыками разработки проектной документации при программировании биотехнических систем</p>
		<p>ПК-2.5 Контролирует оформление соответствие законченных проектно-конструкторских работ, проектов и технической документации на изделия устройства медицинского и экологического назначения нормативным документам</p>	<p><b>Знать:</b> -основы делопроизводства и составление и технической документации при разработке программных продуктов для биотехнических систем</p> <p><b>Уметь:</b> проводить контроль и соответствие технической документации при разработке программных продуктов для биотехнических систем</p> <p><b>Владеть:</b> -навыками проведения внутренней и экспертизы на соответствие технического задания и технического предложения при и разработке программных средств для биотехнических систем</p>
ПК-3	Способен организовывать процессы интеграции биотехнических систем и технологий	<p>ПК-3.1 Организует работу малых групп исполнителей</p>	<p><b>Знать:</b> основы объектно-ориентированного программирования для проведения разделения разработки программных средств группой разработчиков-программистов</p> <p><b>Уметь:</b> разделять программный код на классы, методы и статические объекты для разделения задач разработки между членами коллектива разработчиков-программистов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разделения программного кода на классы, методы и статические объекты для разделения задач разработки между членами коллектива разработчиков-программистов</p>

		ПК-3.2 Составляет заявки на необходимое техническое оборудование и запасные части	<p><b>Знать:</b> состав, назначение и возможности применяемых пакетов разработки программных средств при программировании биотехнических систем.</p> <p><b>Уметь:</b> Составлять заявки на приобретение средств разработки программ для биотехнических систем.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с основными средствами разработки программных средств, навыками составления заявок на покупку средств разработки типа Microsoft Visual Studio, Eclipse, а также Android Studio</p>
		ПК 3.3 Составляет инструкции по эксплуатации оборудования программного обеспечения биомедицинских, биометрических и экологических лабораторий	<p><b>Знать:</b> состав основной технической документации для сопровождения разработанных программных средств биотехнических систем</p> <p><b>Уметь:</b> Составлять инструкцию пользователя для разработанного программного продукта биотехнических систем</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками составления инструкции пользователя для разработанного программного продукта биотехнических систем</p>

## 2. Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина «Теория и технология программирования для биотехнических систем» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии на основании учебного плана направленность Биотехнические и медицинские аппараты и системы одобренного. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единицы (ЗЕ), 216 академических часов.

Таблица 3.1 - Объем дисциплины

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	56.15
в том числе:	-
Лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	123.85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2.15
в том числе:	
Зачет	Не предусмотрен
зачет с оценкой	Не предусмотрен
курсовая работа (проект)	1
Экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1.15

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

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 - Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Обеспечение технологичности и определение требований к ПО	Понятие технологичности ПО. Модули. Нисходящая и восходящая разработка ПО. Структурное программирование. Эффективность и технологичность ПО. Стиль оформления программы. Классификация программных продуктов. Эксплуатационные требования к ПО. Техническое задание на разработку ПО.
2	Разработка внешних спецификаций и проектирование программного обеспечения: переменные, ввод и вывод, классы String, String Builder и Character	Спецификация ПО при структурном подходе. Диаграммы переходов состояний, функциональные, потоков данных. Структуры данных. Структурные и функциональные схемы, метод пошаговой детализации. Структурные карты Константайна. Декомпозиция данных. Case - технологии
3	Объектно-ориентированное программирование	Введение в ООП. Основные понятия. Инкапсуляция, полиморфизм и наследование. Абстрактные классы. Члены классов: объекты, методы, поля классов. Статические и динамические объекты.
4	Абстрактные классы и интерфейсы	Типы и модели интерфейсов. Диалоги и принципы их разработки. Проектирование графических пользовательских интерфейсов.
5	Введение в разработку графического интерфейса пользователя	Виды тестирования ПО. Ручное, структурное и функциональное тестирование. Комплексное и оценочное тестирование. Методы, средства и методика отладки ПО
6	Компоненты Java и модель делегирования событий	Компоненты для создания пользовательского интерфейсы, классы AWT и SWING
7	Графический дизайн пользовательского интерфейса и адаптеры класса	Технология создания сетевых приложений, обмен информацией с использованием технологии визуального программирования. Веб программирование



Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лк, час	№ лб	№ пр			
1.	Обеспечение технологичности и определение требований к ПО	2	1	1	У1, МУ1, МУ2, МУ3, МУ4	ЗЛ(3) КП(2)	ПК 2 ПК 3.
2.	Разработка внешних спецификаций и проектирование программного обеспечения: переменные, ввод и вывод, классы String, String Builder и Character	2	2	1	У1, МУ1, МУ2, МУ3, МУ4	ЗП(4) КП(4)	ПК 2 ПК 3
3.	Объектно-ориентированное программирование	2	3	2	У1, МУ1, МУ2, МУ3, МУ4	ЗЛ(5,7) ЗП(5) КП(6)	ПК 2 ПК 3
4.	Абстрактные классы и интерфейсы	2	4	3	У1, МУ1, МУ2, МУ3, МУ4	ЗЛ(9) ЗП(9) КП(8)	ПК 2 ПК 3
5	Введение в разработку графического интерфейса пользователя	4	5	4	У1, МУ1, МУ2, МУ3, МУ4	ЗЛ(11) ЗП(11) КП(10)	ПК 2 ПК 3
6	Компоненты Java и модель делегирования событий	2	6	5	У1, МУ1, МУ2, МУ3, МУ4	ЗЛ(14) ЗП(13) КП(12)	ПК 2 ПК 3
7	Графический дизайн пользовательского интерфейса и адаптеры класса	4	7	5	У1, МУ1, МУ2, МУ3, МУ4	ЗЛ(16) ЗП(16) КП(16)	ПК 2 ПК 3

У<sub>i</sub> учебная литература; МУ<sub>1</sub>- методические указания; С - собеседование; ЗП - защита практического занятия в виде собеседования;; КП - контроль этапов курсового проекта (работы); ЗКП - защита курсового проекта, ЗЛ - защита лабораторной работы в форме собеседования

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 - Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторного занятия	Объем, час.
1.	Изучение технологии создания кросс-платформенных приложений	2
2.	Разработка внешних спецификаций и проектирование программного обеспечения: переменные, ввод и вывод, классы String, String Builder и Character	2
3.	Объектно-ориентированное программирование	2
4.	Абстрактные классы и интерфейсы	2
5.	Введение в разработку графического интерфейса пользователя	2
6.	Компоненты Java и модель делегирования событий	4
7.	Графический дизайн пользовательского интерфейса и адаптеры класса	4
Итого		18

Таблица 4.2.2 - Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1.	Динамические структуры данных	4
2.	GUI, обработка событий	4
3.	Изучение массивов	4
4.	Разнородные структуры данных	4
5.	Объектно-ориентированное программирование: классы, объекты и методы	2
Итого		18

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 - Самостоятельная работа студента

№ раздела	Наименование раздела дисциплин	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1.	Обеспечение технологичности и определение требований к ПО	1	16
2.	Разработка внешних спецификаций и проектирование программного обеспечения: переменные, ввод и вывод, классы String, String Builder и Character	2	16
3.	Объектно-ориентированное программирование	3-4	16
4.	Абстрактные классы и интерфейсы	5-6	14
5.	Введение в разработку графического интерфейса пользователя	7-12	14
6	Компоненты Java и модель делегирования событий		14
7	Графический дизайн пользовательского интерфейса и адаптеры класса	13-16	16
8	Выполнение и защита курсовой работы	1-17	17,85
Итого			123,85

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

А) научной библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

Б) кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

В) путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
- тем рефератов;
- вопросов к зачету;
- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

Г) полиграфическим центром (типографией) университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## 6 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий.

№ п/п	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1.	Обеспечение технологичности и определение требований к ПО	Диалог с аудиторией с побуждением к поиску наилучших решений	2
2.	Разработка внешних спецификаций и проектирование программного обеспечения: переменные, ввод и вывод, классы <code>String</code> , <code>String Builder</code> и <code>Character</code> )	Разбор проблемной ситуации	2
3.	Объектно-ориентированное программирование	Разбор проблемной ситуации	2
4	Абстрактные классы и интерфейсы	Разбор проблемной ситуации	2
5	Изучение технологии создания кросс- платформенных приложений (ЛБ1)	Диалог с аудиторией с побуждением к поиску наилучших решений	4
6	Разработка внешних спецификаций и проектирование программного обеспечения:	Диалог с аудиторией с побуждением к поиску	4
	переменные, ввод и вывод, классы <code>String</code> , <code>String Builder</code> и <code>Character</code> (ЛБ2)	наилучших решений	
Итого		В часах	16

Примечание: ЛК-лекция; Л(П)З - лабораторное (практическое) занятие.

**7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ПК-2 Способен проектировать биотехнические системы и технологии	Методы сбора и анализа медико-биологической информации Теория и технология программирования для биотехнических систем	Методы сбора и анализа медико-биологической информации Первичные цепи и сигналы биотехнических систем. Цифровые элементы и микропроцессорные системы медицинской техники Электрические характеристики биоматериалов Основы взаимодействия физических полей с биологическими объектами Основы томографических исследований	Беспроводные технологии передачи данных Медицинские базы данных и экспертные системы Конструирование и технология биотехнических систем Автоматизированные системы расчета и проектирования электронных схем Математические основы компьютерной томографии Производственная преддипломная практика
ПК-3 Способен организовывать процессы интеграции биотехнических систем и технологий	Теория и технология программирования для биотехнических систем	Производственная преддипломная практика	Конструирование и технология биотехнических систем Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения Беспроводные технологии передачи данных Медицинские базы данных и экспертные системы

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции и / этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ПК-2 / начальный	<p>ПК-2.1 Формирует медико-технические требования на разработку биотехнических систем</p> <p>ПК-2.2 Проводит оценку технических и экономических требований к деталям и узлам биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения</p> <p>ПК-2.3 Проектирует детали и узлы биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</p> <p>ПК-2.4 Разрабатывает проектную документацию на разрабатываемое изделие</p> <p>ПК-2.5 Контролирует оформление и соответствие законченных проектно-конструкторских работ, проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения нормативным документам</p>	<p>Знать: методы разработки программного обеспечения для решения задач биомедицинской и экологической инженерии</p> <p>Уметь: разрабатывать математическое, алгоритмическое и программное обеспечение современных систем,</p> <p>Владеть: методами разработки программного обеспечения для решения задач биомедицинской и экологической инженерии</p> <p>Знать: компиляторы, средства отладки приложений, интегрированные системы разработки, отладки и эксплуатации медицинских баз данных, экспертных и мониторинговых систем</p> <p>Уметь: использовать компиляторы, средства отладки приложений, интегрированные системы разработки, отладки и эксплуатации медицинских баз данных, экспертных и мониторинговых систем</p>	<p>Знать: дополнительно к продвинутому уровню средства статической отладки программного обеспечения</p> <p>Уметь: проводить статическую отладку приложений</p> <p>Владеть: методами и подходами статической отладки приложений, а также методами обработки исключительных состояний вычислительной системы</p> <p>Знать: систему разработки приложений Eclipse</p> <p>Владеть: системой разработки приложений Eclipse</p> <p>Уметь: использовать систему разработки приложений Eclipse</p>	<p>Знать: дополнительно к продвинутому уровню средства динамической отладки системного программного обеспечения</p> <p>Уметь: проводить динамическую отладку приложений, с расстановкой точек останова, трассировкой и просмотром значений среды</p> <p>Владеть: методами и подходами динамической отладки приложений</p> <p>Знать: систему разработки приложений Android Studio</p> <p>Владеть: системой разработки приложений Android Studio</p> <p>Уметь: использовать систему разработки приложений Android Studio</p>

П- 3 / начальный	ПК-3.1 Организует работу малых групп исполнителей ПК-3 2 Составляет заявки на необходимое техническое оборудование и запасные части ПК 3.3 Составляет инструкции по эксплуатации оборудования и программного обеспечения биомедицинских, биометрических и экологических лабораторий	Знать: Принципы анализа и восприятия современной технической документации, принципы выбора целей и их достижений Уметь: Анализировать состояние вопроса в области построения системного программного обеспечения Владеть: Навыками работы с патентами и технической литературой в сфере разработки системного программного обеспечения	Знать: <i>дополнительно к пороговому уровню</i> методы хранения и поиска информации из специализированных патентных источников Уметь: проводить информационный и патентный поиск с использованием доступа к классификаторам. Владеть: навыками патентного поиска с использованием средств глобальной сети	Знать: <i>дополнительно к продвинутому уровню:</i> методы получения и анализа информации из глобальных источников данных и знаний Уметь: проводить информационный и патентный поиск с выдачей информации в требуемом формате Владеть: средствами предоставления информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
---------------------	---	--	---	---



### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования		Оценочные средства		Описание шкал оценивания
					Наименование	№№ заданий	
1	Обеспечение технологичности и определение требований к ПО	ПК 2 ПК 3	ИМЛ, ВПЗ, ВПЛ, ВКП, СРС		ВСЛР	1-6	Согласно табл.7.2.
2	Разработка внешних спецификаций и проектирование программного обеспечения: переменные, ввод и вывод, классы String, String Builder и Character	ПК 2 ПК 3	ИМЛ, ВПЗ, ВПЛ, ВКП, СРС		ВСПЗ	1-6	Согласно табл.7.2.
3	Объектно-ориентированное программирование	ПК 2 ПК 3	ИМЛ, ВПЗ, ВПЛ, ВКП, СРС		ВСПЗ ВСЛР	1-6 1-8	Согласно табл.7.2.
4.	Абстрактные классы и интерфейсы	ПК 2 ПК 3	ИМЛ, ВПЗ, ВПЛ, ВКП, СРС		ВСПЗ ВСЛР	1-6 1-7	Согласно табл.7.2.
5.	Введение в разработку графического интерфейса пользователя	ПК 2 ПК 3	ИМЛ, ВПЗ, ВПЛ, ВКП, СРС		ВСПЗ ВСЛР	1-5 1-7	Согласно табл.7.2.
6.	Компоненты Java и модель делегирования событий	ПК 2 ПК 3	ИМЛ, ВПЗ, ВКП, СРС	ВПЛ,	ВСПЗ ВСЛР	1-7 1-5	Согласно табл.7.2.
7.	Графический дизайн пользовательское о интерфейса и адаптеры класса	ПК 2 ПК-3	ИМЛ, ВПЗ, ВКП, СРС	ВПЛ,	ВСЛР	1-7	Согласно табл.7.2.

Примечание: БЭ - билеты экзамена. ВЗ - вопросы зачета ВКП - выполнение Курсового проекта ВПЗ - выполнение практических заданий ВСПЗ - вопросы собеседования по защите практического занятия ВСЛР - вопросы собеседования по защите лабораторной работы СРС - самостоятельная работа студентов Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Задание на курсовую работу выдаются преподавателем.

#### Рекомендуемые темы курсовых работ.

1. Экспертная система диагностики ЖКХ
2. Экспертная система диагностики ССС
3. Экспертная система диагностики психических расстройств
4. Вычисление функции множественной нелинейной регрессии
5. Экспертная система оценки интеллекта
6. Экспертная система анализов крови
7. Экспертная система диагностики мышечных заболеваний
8. Экспертная система анализа ЭКГ
9. Экспертная система анализа ЭЭГ.
10. Экспертная система анализа миограммы.
11. Инструментарий математического моделирования частотного анализа
12. Инструментарий математического моделирования МГУА
13. Исследование и реализация рекурсивного цифрового фильтра заданного уравнением  $y[n]=3x[n]-2x[n-1]+x[n-2]-y[n-1]-y[n-2]$ ;
14. Исследование и реализация рекурсивного цифрового фильтра заданного уравнением  $y[n]=x[n]+2x[n-1]+x[n-2]-y[n-1]-y[n-2]$ ;
15. Исследование и реализация рекурсивного цифрового фильтра заданного уравнением  $y[n]=2x[n]+x[n-1]+2x[n-2]-y[n-1]+y[n-2]$ ;
16. Исследование и реализация рекурсивного цифрового фильтра заданного уравнением  $y[n]=5x[n]-2x[n-1]+x[n-2]+4y[n-1]-5y[n-2]$ ;
17. Исследование и реализация рекурсивного цифрового фильтра заданного уравнением  $y[n]=2x[n]-2x[n-1]+3x[n-2]+y[n-1]-15y[n-2]$ ;
18. Исследование и реализация рекурсивного цифрового фильтра заданного уравнением  $y[n]=x[n]-2x[n-1]+4x[n-2]+y[n-1]-0.5y[n-2]$ ;
19. Исследование и реализация рекурсивного цифрового фильтра заданного уравнением  $y[n]=7x[n]-2x[n-1]+x[n-2]+y[n-1]-0.5y[n-2]$ ;
20. Исследование и реализация рекурсивного цифрового фильтра заданного уравнением  $y[n]=-4x[n]-2x[n-1]+x[n-2]+y[n-1]-0.5y[n-2]$ ;
21. Исследование и реализация рекурсивного цифрового фильтра заданного уравнением  $y[n]=2x[n]+2x[n-1]+x[n-2]+y[n-1]-0.5y[n-2]$ ;
22. Исследование и реализация рекурсивного цифрового фильтра заданного уравнением  $y[n]=-3x[n]-2x[n-1]+x[n-2]+y[n-1]+0.5y[n-2]$ ;
23. Исследование и реализация рекурсивного цифрового фильтра заданного уравнением  $y[n]=2x[n]-2x[n-1]+x[n-2]+y[n-1]-0.5y[n-2]$ ;
24. Исследование и реализация рекурсивного цифрового фильтра заданного уравнением  $y[n]=5x[n]-2x[n-1]+x[n-2]+4y[n-1]-5y[n-2]$ ;
25. Исследование и реализация рекурсивного цифрового фильтра заданного уравнением  $y[n]=2x[n]-2x[n-1]+3x[n-2]+y[n-1]-15y[n-2]$ ;
26. Исследование и реализация рекурсивного цифрового фильтра заданного уравнением  $y[n]=2x[n]-2x[n-1]+3x[n-2]+y[n-1]-5y[n-2]$ ;
27. Исследование и реализация рекурсивного цифрового фильтра заданного уравнением  $y[n]=x[n]-2x[n-1]+4x[n-2]+y[n-1]-0.5y[n-2]$ ;
28. Исследование и реализация рекурсивного цифрового фильтра заданного уравнением  $y[n]=7x[n]-2x[n-1]+x[n-2]+y[n-1]-2.5y[n-2]$ ;
29. Цифровая обработка сигнала автокорреляционным анализом.
30. Синтез решающих правил методом интервалов.
31. Обучающая система.
32. Частотный анализ методом Уолша
33. Частотный анализ методом группового учета аргументов.

34. Нейронная сеть.

35. Программа снижения мерности признакового пространства

Требуется: разработать и верифицировать программный код согласно технологиям программирования. Указанные темы могут быть изменены (конкретизированные под определенные БТС или заболевания) «Требования к структуре, содержанию, объему, оформлению курсовых работ (курсовых проектов), процедуре защиты, а также критерии оценки определены в:

- стандарте СТУ 04.02.030-2017 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»;
- положении П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методических указаниях по выполнению курсовой работы (курсового проекта)».

### **Вопросы к собеседованию по лабораторной работе №1**

Изучение технологии создания кросс-платформенных приложений

1. Дайте понятие кросс-платформенности
2. Как проводится компиляция программ, получение байт-кода
3. Расскажите, что такое и как функционирует виртуальная машина Java
4. В чем специфика разработка приложений для Android, Linux и MAC OS
5. Как производится установка виртуальной машины
6. Как запустить байткод из командной строки
7. Как создаются файлы формата runnable java archive (JAR)
8. В чем состоит суть кросс-платформенное программирование
9. Назовите основные последовательности для создания консольных кросс-платформенных приложений

### **Вопросы к собеседованию по практическому занятию №2**

GUI, обработка событий

1. Расскажите, что вы понимаете под событийным программированием и какие особенности этого программирования вы знаете
2. Запишите структура простейшей программы с графическим интерфейсом
3. Что такое классы-контейнеры? Какие примеры контейнеров вы знаете?
4. Расскажите про стандартный класс JFrame как контейнер компонент графического интерфейса. Какие свойства и методы данного класса вы знаете?
5. События и свойства компонентов
6. Невизуальное программирование графического интерфейса
7. Менеджеры компоновки
8. Передача системных параметров

### **Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового и/или компьютерного тестирования. Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке. Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах: закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов), открытой (необходимо вписать правильный ответ), на установление правильной последовательности, на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень

сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

### **Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

#### **Задание в закрытой форме:**

1. При создании программы с одной формой сколько классов необходимо создать?

Вариант 1: 2

Вариант 2: 1

Вариант 3: 0

Вариант 4: 3

Вариант 5: Ничего из вышперечисленного

2. Программирование графического интерфейса проводится с использованием Вариант 1: компонент

Вариант 2: составляющих

Вариант 3: объектов

Вариант 4: классов

Вариант 5: Все, что здесь перечислено

#### **Задание в открытой форме:**

Раздел 1. Обеспечение технологичности и определение требований к ПО

Понятие технологичности ПО. Модули.

Нисходящая и восходящая разработка ПО.

Структурное программирование.

Эффективность и технологичность ПО.

Классификация программных продуктов.

Эксплуатационные требования к ПО.

Техническое задание на разработку ПО

#### **Задание на установление правильной последовательности,**

Укажите последовательность этапов разработки программного обеспечения:

1. постановка задачи

2. трансляция и компиляция программы

3. тестирование программы

4. выбор метода решения

5. кодирование алгоритма

6. создание документации

7. сопровождение и эксплуатация

#### **Задание на установление соответствия:**

1-й этап развития уровней логического представления данных это

Варианты ответа:

Вариант 1: биты=> байты

Вариант 2: байты =>биты

Вариант 3: блоки => файлом

Укажите соответствие между

Ключевое слово подключения интерфейса к классу	A	1	;
Несколько интерфейсов разделяется в классе символами	B	2	ActionListener
Интерфейс, отвечающий за регистрацию события клика по кнопке	C	3	extends

#### **Компетентностно-ориентированная (производственная) задача:**

1. Напишите программу, которая запрашивает у пациента следующие данные:

Вес (в кг), Рост (в метрах), Окружность талии (в метрах), пол пациента. Далее программа рассчитывает и

выводит на экран индекс по формуле:

Если пациент мужчина, то  $\text{Индекс} = (100 - 0.5 * \text{Вес} - 0.4 * \text{Рост}) * \text{Окружность талии}$  Если женщина, то  $\text{Индекс} = (150 - 0.25 * \text{Вес} - 0.3 * \text{Рост}) * \text{Окружность талии}$  Программа должна быть с графическим интерфейсом

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016 - 2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 - Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечание	Балл	Примечание
ЛР.1.	3	Выполнение, доля правильных ответов более	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ЛР.2.	3	Выполнение, доля правильных ответов более	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ЛР.3.	3	Выполнение, доля правильных ответов более	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ЛР.4.	3	Выполнение, доля правильных ответов более	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ЛР.5	3	Выполнение, доля правильных ответов более	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ЛР.6.	3	Выполнение, доля правильных ответов более	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ЛР.7.	2	Выполнение, доля правильных ответов более	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ПР.1.	2	Выполнение, доля правильных ответов более	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
П.2.	2	Выполнение, доля правильных ответов более	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ПР.3.	2	Выполнение, доля правильных ответов более	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ПР.4.	2	Выполнение, доля правильных ответов более	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ПР.5.	2	Выполнение, доля правильных ответов более	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
Итого	24	Выполнение, доля правильных ответов более	48	
Посещаемость:	0	Не посетил ни одного занятия	16	Посетил все занятия
Экзамен (зачет)	0	Не посетил экзамен или не ответил ни на один вопрос	36	Верно ответил на все вопросы
Итого:	24		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме экзамена, используется следующая методика оценки сформированности компетенций в рамках изучаемой дисциплины. В каждом варианте КИМ 8 тестовых заданий и одна задача:

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- тестовое задание -3балла,
- задача- 12 баллов,

Максимальное количество баллов за экзамен - 36 баллов.

Задача ориентирована на оценку творческой компоненты необходимой для проектирования конкурентоспособных систем медицинского приборостроения, уточняя качество приобретенных умений и навыков в группе компетенций проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности. Творческую компоненту оценивает преподаватель по степени оригинальности структуры предлагаемого студентом медицинского или экологического изделия (до 6 баллов). Вторая составляющая оценки задачи (6 баллов) дается за ответ на вопрос задачи. Тексты задач приводятся в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Критерии оценки курсовой работы

1. Формальные критерии (нормоконтроль) (0-20 баллов):
  - оформление титульного листа, оглавления, заглавий и текста;
  - оформление библиографии;
  - использование зарубежной литературы;
  - оформление приложений, применение иллюстративного материала;
  - оформление ссылок, сносок и выносок;
  - грамматика, пунктуация и шрифтовое оформление работы;
  - соблюдение графика подготовки и сроков сдачи законченной работы.
2. Содержательные критерии (0-50 баллов):
  - актуальность темы;
  - соответствие содержания работы выбранной теме;
  - выбор цели и постановка задач;
  - структура работы, сбалансированность разделов;
  - качество источниковой базы, применение новейшей литературы;
  - наличие элементов научной новизны, практическая ценность работы;
  - правильность деления объема материала по разделам;
  - качество работы ссылочного аппарата;
  - степень самостоятельности работы;
  - стиль изложения.
3. Защита (0-30 баллов):
  - раскрытие содержания работы;
  - структура и качество доклада;
  - владение ораторскими приемами;
  - оперирование профессиональной терминологией;
  - качество использования средств мультимедиа в докладе;
  - ответы на вопросы по теме работы.

Дополнительные баллы (от 0 до 20) могут быть получены за:

- апробацию материалов работы на научных конференциях;
- использование современных научных методов исследования и Интернет-технологий;
- получение квалифицированной рецензии на работу;
- публикацию по теме работы в периодических научных изданиях и т.д.

Итого - 100 баллов основных, с возможностью получения до 20 дополнительных баллов. Суммарный балл обучающегося при оценке работы не должен превышать 100. Набранные свыше максимального дополнительные баллы не учитываются.

Таблица 7.5 - Правила перевода оценок из 100-балльной системы в пятибалльную

Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), практике	Отрицательная оценка	Положительные оценки		
	Зачет	Не зачтено (менее 50 баллов)	Зачтено (более 50 баллов)	
Курсовая работа (проект) Зачет с оценкой Экзамен	Неудовлетворительно (менее 50 баллов)	Удовлетворительно (50-69 баллов)	Хорошо (70-84 баллов)	Отлично (85-100 баллов)



## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Корневский, Николай Алексеевич. Биотехнические системы медицинского назначения [Текст] : учебник / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол: ТНТ, 2021. - 688 с.
2. 3. Корневский, Николай Алексеевич. Проектирование биотехнических систем медицинского назначения. Средства оценки состояния биообъектов : учебник : [по направлению подготовки Биотехнические системы и технологии] [Текст] / Н. А. Корневский, З. М. Юлдашев. - Старый Оскол : ТНТ, 2018. - 456 с
3. Корневский, Николай Алексеевич. Узлы и элементы биотехнических систем [Текст] : учебник / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол: ТНТ, 2014. - 448 с.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

4. Корневский, Н. А. Синтез систем для лечебно-оздоровительных мероприятий [Текст] : монография / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей, С. А. Филист; Курск. гос. тех. ун-т. Курск, 2009. - 235с.
5. Корневский, Николай Алексеевич. Математические методы обработки медико-биологической информации. Математическая статистика : учебник для бакалавров и магистров направления подготовки "Биотехнические системы и технологии", специальности "Медицинская кибернетика" [Текст] / Н. А. Корневский, З. М. Юлдашев, Т. Н. Конаныхина. - Старый Оскол : ТНТ, 2021. - 304

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Теория и технология программирования для биотехнических систем : методические указания к проведению лабораторных работ для студентов направления подготовки 12.03.04 - "Биотехнические системы и технологии" / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. М. В. Артеменко. - Электрон. текстовые дан. (1 547 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2023. - 60 с.
2. Теория и технология программирования для биотехнических систем : методические указания к проведению практических занятий для студентов направления подготовки 12.03.04 - "Биотехнические системы и технологии" / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. М. В. Артеменко. - Электрон. текстовые дан. (546 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2023.
3. Самостоятельная работа студентов: методические указания // Юго-Зап. гос. ун-т; сост. М.В. Артеменко, К.В. Разумова, - Электрон. текстовые дан. (672 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2023 - 51 с.
4. Теория и технология программирования для биотехнических систем : методические указания к выполнению курсовой работы для студентов направления подготовки 12.03.04 - "Биотехнические системы и технологии" / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. М. В. Артеменко. - Электрон. текстовые дан. (264 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2023. - 6 с.

### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Библиотечная подписка на журнал «Медицинская техника».

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»  
<http://window.edu.ru/library>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»  
<http://www.biblioclub.ru>
4. <http://smps.h18.ru/microcontroller.html>
5. <http://www.shalatonin.bsu.by/docs/mk2.pdf>
6. <http://kazus.ru/articles/68.html>

## **10 . Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и лабораторные занятия, на которых студент приобретает знания, умения и навыки в контексте осваиваемых компетенций. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин. На лекциях: излагаются и разъясняются основные понятия темы,

теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и ответы на возникающие у обучающихся вопросы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать изучаемый материал. Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторный практикум (занятия и семинары), которые обеспечивают: контроль подготовленности студента, закрепление учебного материала, приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному практикуму предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по выполненным работам, а также по результатам докладов и презентаций полученных результатов. Преподаватель на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п. В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем «отработки» студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании).

Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы обучающегося. Это большой труд, требующий усилий и желания студента, умений и навыков работы с информационными источниками, аналитического и критического мышления. В самом начале работы важно правильно определить цель и направление. Прочитанное и изученное следует закрепить в памяти. Одним из приемов фиксирования и закрепление освоенного материала является конспектирование. Систематическое конспектирование (и дальнейшая работа с конспектом) помогает научиться правильно, кратко и четко, семантически грамотно излагать прочитанный

материал.

График самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию необходимо регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа позволяет равномерно распределить учебную нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению изученного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю с целью усвоения и закрепления компетенций (соответствующих знаний, умений и навыков).

### **11 .Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Пакеты прикладных программ для обработки биомедицинской информации. В качестве программного обеспечения применяются лицензионные программные продукты: пакеты Microsoft Office, инструментарий Excel, операционная система Windows, антивирус Касперского (или ESETNOD), программы SciLab, GNU Octave.

### **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Стандартно оборудованные лекционные аудитории. Для проведения отдельных занятий (по заявке) - выделение компьютерного класса, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный.

Стандартно оборудованные лекционные аудитории. Для проведения отдельных занятий (по заявке) - выделение компьютерного класса, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование. Рабочие места студентов оснащены оборудованием (персональными компьютерами) : Pentium III-800/ОЗУ-256 Мб / Video-32 Мб / Sound card - 16bit /Headphones / HDD 80 Гб / CD-ROM - 48x / Network adapter - 10/100/ Мбс / SVGA - 19.

В аудиториях обеспечивается свободный доступ в Интернет.

### **Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

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).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			
1	20				1	2.07.2022	Протокол заседания кафедры от 01.07.2022 №14 