

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины**

### **«Системный анализ»**

#### **Целью преподавания дисциплины**

Подготовка студентов к применению естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.

#### **Задачи изучения дисциплины**

-изучение методов математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем,

-овладение естественно-научными знаниями в инженерной практике проектирования биотехнических систем,

-овладение общеинженерными знаниями в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.

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

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

#### **Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины**

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.

УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.

УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.

УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата.

УК-1.5. Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте.

ОПК-1.1. Применяет методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.

ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные знания в инженерной практике проектирования биотехнических систем.

ОПК-1.3. Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.

#### **Разделы дисциплины**

- Организация и управление в медико-биологических исследованиях.
- Система как объект исследования.
- Виды описаний и способы наглядного представления систем.

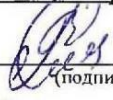
- Системные аспекты управления.
- Лечебно-диагностический процесс с позиций системного анализа.

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

и.о. декана факультета фундамен-  
тальной и прикладной информатики

 Т.А. Ширабакина  
(подпись, инициалы, фамилия)  
« 30 » 08 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ  
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО

12.03.04

(цифры согласно ФГОС)

Биотехнические системы и технологии  
и наименование направления подготовки (специальности)

Биотехнические и медицинские аппараты и системы  
наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курс 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

д.т.н., профессор \_\_\_\_\_

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Агарков Н.М.

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 «29» 03 2019г., на заседании кафедры БМИ 31.08.2020 №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 №7 «29» 03 2019г., на заседании кафедры БМИ 31.08.2021 №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 №7 «25» 02 2021г., на заседании кафедры БМИ №1 от 23.06.2023.

(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 № 9 «25» 06 2021 г. на заседании кафедры БМШ 11 от 24.06.2021

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Сергеев С.В.

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 основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Подготовка студентов к применению естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.

## 1.2 Задачи дисциплины

- изучение методов математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем,
- овладение естественно-научными знаниями в инженерной практике проектирования биотехнических систем,
- овладение общеинженерными знаниями в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	<b>Знать:</b> Задачу и способы выделения её базовых составляющих. <b>Уметь:</b> Анализировать задачу, выделяя её базовые составляющие. <b>Владеть:</b> Методами анализа задачи и выделения её базовых составляющих.
		УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	<b>Знать:</b> Способы ранжирования информации, требуемой для решения поставленной задачи. <b>Уметь:</b> Применять способы ранжирования <b>Владеть:</b> Способами ранжирования информации, требуемой для решения поставленной задачи

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		<p>УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p>	<p><b>Знать:</b> Методы поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов <b>Уметь:</b> Применять методы поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам вопросов <b>Владеть:</b> Методами поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p>
		<p>УК-1.4 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата</p>	<p><b>Знать:</b> Отличия фактов от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата <b>Уметь:</b> При обработке информации отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата <b>Владеть:</b> Методами отличия фактов от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте	<b>Знать:</b> Пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте <b>Уметь:</b> Анализировать пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте <b>Владеть:</b> Методами анализа путей решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем ...	ОПК-1.1 Применяет методы математического анализа моделирования инженерной деятельности, связанной разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства эксплуатации биотехнических систем	<b>Знать:</b> Методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем <b>Уметь:</b> Применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем <b>Владеть:</b> Методами матема-



<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<b>тического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем</b>
		ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания в инженерной практике проектирования биотехнических систем	<b>Знать:</b> естественнонаучную сущность биофизических проблем и процессов, возникающих в ходе жизнедеятельности биосистем <b>Уметь:</b> выявлять естественнонаучную сущность биофизических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> методами выявления биофизических проблем и процессов, возникающих при функционировании биосистем
		ОПК-1.3. Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем и медицинских изделий	<b>Знать:</b> Общеинженерные данные в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем и медицинских изделий. <b>Уметь:</b> Применять Общеинженерные данные в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем и медицинских изделий. <b>Владеть:</b> Методами применения Общеинженерных данных в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.

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

Дисциплина «Системный анализ» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы-

программы бакалавриата 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 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 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3.1 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54,1
в том числе:	
лекции	18, из них практическая подготовка – 4
лабораторные занятия	-
практические занятия	36, из них практическая подготовка – 4
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	53,9
Контроль (подготовка к экзамену)	-
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего Ат-Ткр), в том числе:	0,1
Зачет	0,1
Зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
Экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

**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 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Организация и управление в медико-биологических исследованиях	Задачи медико-биологических исследований. Оценка и управление состояниями биологических объектов. Медико-биологические исследования, как пример биотехнологической технологии. Роль системного подхода в изучении методов

		медико-биологических исследований.
2	Система как объект исследования	Системные исследования. «Система» как основное понятие системного подхода. Классификация систем. Этапы системного анализа.
3	Виды описаний и способы наглядного представления систем	Процесс изучения систем и их описания. Моделирование и модель. «Идеальные» модели. Классификация описаний системы. Функциональные описания. Морфологическое описание. Информационное описание. Генетико-прогностическое описание
4	Системные аспекты управления	Развитие и управление, механизмы управления. Адаптация и гомеостаз. Информационно-структурный анализ системы. Основные функциональные характеристики сложных систем. Основные принципы системного анализа.
5	Лечебно-диагностический процесс с позиций системного анализа	Системный анализ множества методов медико-биологических исследований. Диалоговая система «объект исследования - исследователь». Лечебно-диагностический процесс оценки и управления состоянием организма. Технологические схемы лечебно-диагностического процесса. Информационные аспекты лечебно-диагностических процессов. Технологические схемы выполнения аналитических исследований. Основные проблемы организации и проведения медико-биологических исследований.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его 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	2	3	4	5	6	7	8
1.	Организация и управление в медико-биологических исследованиях	2		1	У-1,2 МУ-1,2	С(2)	ОПК-1, УК - 1
2.	Система как объект исследования	2		2	У-1,3 МУ-1,2	С(4)	ОПК-1, УК - 1

3.	Виды описаний и способы наглядного представления систем.	4		3	У-2,4 МУ-1,2	С(8)	ОПК-1, УК - 1
4.	Системные аспекты управления.	4		4	У-3,5 МУ-1,2	С(12)	ОПК-1, УК - 1
5	Лечебно-диагностический процесс с позиций системного анализа.	6		5	У-1-6 МУ-1,2	С(18)	ОПК-1, УК - 1

С – собеседование по темам разделов, МУ – методические указания, У- учебная литература

#### 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1.	Описание строения и функционирования биотехнических систем	4, из них практическая подготовка – 2
2.	Построение статических и динамических моделей.	4
3.	Рассмотрение организма с позиций системного анализа	8
4.	Анализ вариационных рядов при выявлении характера распределения изучаемых явлений	8, из них практическая подготовка – 2
5.	Оценка достоверности результатов исследования	12
Итого		36

#### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 Самостоятельная работа студента (СРС)

№ раздела (темы)	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Организация и управление в медико-биологических исследованиях.	1-2	11,5
2.	Система как объект исследования.	3-4	11,5
3.	Виды описаний и способы наглядного представления систем.	5-8	11,5

4.	Системные аспекты управления.	9-12	11,5
5.	Лечебно-диагностический процесс с позиций системного анализа.	13-18	7,9
Итого			53,9

## **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:

*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.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- тем рефератов;

- вопросов к зачету;

- методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

*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. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

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. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета здравоохранения Курской области.



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

№ п/п	Наименование раздела (лекции, лабораторные и практические занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1.	Этапы системного анализа (ЛК2)	Лекция с ошибками и с обсуждением природы ошибок	1
2.	Моделирование и модель (ЛК3)	Диалог по примерам и структурам моделей	1
3.	Адаптация и гомеостаз (ЛК5)	Диалог о роли и механизмах адаптации и гомеостаза	2
4.	Описание строения и функционирования биотехнических систем (ПЗ1)	Разбор проблемной ситуации	2
5.	Анализ вариационных рядов при выявлении характера распределения изучаемых явлений (ПЗ4)	Разбор проблемной ситуации	2
Итого		В часах	8

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю, специализации) программы бакалавриата (специалитета). Практическая подготовка включает в себя отдельные занятия лекционного типа, которые проводятся в профильных организациях и предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в модельных условиях, оборудованных полностью или частично на кафедре биомедицинской инженерии.

Практическая подготовка обучающихся проводится в соответствии с положением П 02.181.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует культурно-творческому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания,

демонстрирующего обучающимся образцы высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, гражданственности, гуманизма;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## **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
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы ма-	Физика	Прикладная механика	Системный анализ
	Математика	Экология	
	Основы биологии	Основы взаимодействия физиче-	

тематического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	Биомеханика	ских полей с биологическими объектами	
	Математическая биология		
	Биоинформатика	Биохимия	
	История науки и техники		
	Химия		
	Проблемы и перспективы медицинского приборостроения		
	Проблемы и перспективы биотехнологий		
	Специальные главы математики		
УК – 1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Математическая биология	Методы обработки биомедицинских сигналов и данных	Системный анализ
	Биоинформатика	Моделирование биологических процессов и систем	
		Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий	
		Автоматизация обработки биомедицинской информации	
	Теория и технология программирования для биотехнических систем	Прикладные пакеты математической обработки данных	Основы томографических исследований
	Объектно-ориентированное программирование	Введение в MATLAB	Информационно-измерительные системы и комплексы
	Теория алгоритмов и программирование для биотехнических систем	Медицинские информационные 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

		Критерии		
		Пороговый уровень (удовлетворительный)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-1. начальный/основной/завершающий	ОПК - 1.1. Применяет методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	<p>Знать: Методы математического анализа в инженерной деятельности.</p> <p>Уметь: Применять методы математического анализа в инженерной деятельности.</p> <p>Владеть: Методами математического анализа в инженерной деятельности.</p>	<p>Знать: Методы математического анализа в инженерной деятельности, моделирования при разработке, проектировании биотехнических систем.</p> <p>Уметь: Применять методы математического анализа в инженерной деятельности, моделирования при разработке, проектировании биотехнических систем.</p> <p>Владеть: Методами математического анализа в инженерной деятельности, моделирования при разработке, проектировании биотехнических систем.</p>	<p>Знать: Методы математического анализа в инженерной деятельности, моделирования при разработке, проектировании биотехнических систем, технологию их производства и эксплуатации.</p> <p>Уметь: Применять математического анализа в инженерной деятельности, моделирования при разработке, проектировании биотехнических систем, технологию их производства и эксплуатации.</p> <p>Владеть: Методы математического анализа в инженерной деятельности, моделирования при разработке, проектировании биотехнических систем.</p>

				ческих систем, технологию их производства и эксплуатации.
	ОПК - 1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.	Знать: Основы естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем.	Знать: Основы естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем, практические области приложения.	Знать: Основы естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем, практические области приложения, методы проектирования биотехнических систем.
		Уметь: Применять основы естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем.	Уметь: Применять основы естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем, практические области приложения.	Уметь: Применять основы естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем, практические области приложения, методы проектирования биотехнических систем.
		Владеть: Основами естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем.	Владеть: Основами естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем, практические области приложения.	Владеть: Основами естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем, практические области приложения, методы проектирования биотехнических систем.



				систем .
ОПК-1. началь-ный/ ос-новной/ заверша-ющий	ОПК -1.3. Осуществляет поиск инфор-мации для решения по-ставленной задачи по раз-личным типам запросов.	<p>Знать: Общеинже-нерные принципы создания биотех-нических систем.</p> <p>Уметь: Применять об-щеинженерные принципы созда-ния биотехниче-ских систем.</p> <p>Владеть: Основами общеинженерные принципы созда-ния биотехниче-ских систем.</p>	<p>Знать: Общеинже-нерные принципы создания биотех-нических систем, медицинской из-даний.</p> <p>Уметь: Применять об-щеинженерные принципы созда-ния биотехниче-ских систем, меди-цинской изданий.</p> <p>Владеть: Основами общеинженерные принципы созда-ния биотехниче-ских систем, меди-цинской изданий.</p>	<p>Знать: Общеин-женерные прин-ципы создания биотехнических систем, меди-цинской изда-ний, способы анализа и про-ектирования.</p> <p>Уметь: Применять об-щеинженерные принципы со-здания биотех-нических си-стем, медицин-ской изданий, способы анализа и проектирова-ния.</p> <p>Владеть: Осно-вами общеин-женерные прин-ципы создания биотехнических систем, меди-цинской изда-ний, способы анализа и про-ектирования.</p>

<p>УК – 1 начальный /основной/ завершаю- щий УК-1</p>	<p>УК – 1.1. Анализирует за- дачу, выделяя ее базовые состав- ляющие.</p>	<p>Знать: Решаемую задачу.</p> <p>Уметь: Анализи- ровать решаемую задачу.</p> <p>Владеть: Метода- ми формирования решаемой задачи.</p>	<p>Знать: Решаемую задачу, базовые её составляющие.</p> <p>Уметь: Анализи- ровать решаемую задачу, выделять базовые её состав- ляющие.</p> <p>Владеть: Метода- ми формирования решаемой задачи, выделения базовых её составляющих.</p>	<p>Знать: Решаемую задачу, базо- вые её состав- ляющие и спо- собы достиже- ния.</p> <p>Уметь: Анали- зировать решаемую задачу, выделять базо- вые её состав- ляющие, приме- нять соответ- ствующие спо- собы.</p> <p>Владеть: Методами форми- рования решаемой задачи, выделе- ния базовых её составляющих, способами до- стижения цели.</p>
	<p>УК-1.2. Опреде- ляет и ранжиру- ет информацию, требуемую для решения постав- ленной задачи.</p>	<p>Знать: Источник информации для решения постав- ленной задачи.</p> <p>Уметь: Анализи- ровать информа- цию, требуемую для решения зада- чи.</p>	<p>Знать: Источник информации для решения постав- ленной задачи, ме- тоды ранжирова- ния информации.</p> <p>Уметь: Анализи- ровать информа- цию, требуемую для решения зада- чи, её ранжиро- вать.</p>	<p>Знать: Источник информации для решения постав- ленной зада- чи, методы ранжирования информации, определять не- обходимую ин- формацию.</p> <p>Уметь: Анали- зировать ин- формацию, тре- буемую для ре- шения задачи, её ранжировать, применять на практике.</p>
	<p>УК – 1.3. Осуществляет</p>	<p>Знать: Основные способы поиска</p>	<p>Знать: Основные способы поиска</p>	<p>Знать: Основ- ные способы</p>

	<p>поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.</p>	<p>информации.</p> <p>Уметь: Применять основные способы поиска информации.</p> <p>Владеть: Основными способами поиска информации.</p>	<p>информации, дополнительные способы.</p> <p>Уметь: Применять основные способы поиска информации, дополнительные способы.</p> <p>Владеть: Основными способами поиска информации, дополнительные способы.</p>	<p>поиска информации, дополнительные способы, типы запросов.</p> <p>Уметь: Применять основные способы поиска информации, дополнительные способы.</p> <p>Владеть: основными способами поиска информации, дополнительные способы.</p>
	<p>УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата.</p>	<p>Знать: Отличия фактов от мнений.</p> <p>Уметь: Отличать факты от мнений.</p> <p>Владеть: Методами отличия фактов от мнений.</p>	<p>Знать: Отличия фактов от мнений, интерпретаций и оценок.</p> <p>Уметь: Отличать факты от мнений, интерпретаций и оценок.</p> <p>Владеть: Методами отличия фактов от мнений, интерпретаций и оценок.</p>	<p>Знать: Отличия фактов от мнений, интерпретаций и оценок, философский понятийный аппарат.</p> <p>Уметь: Отличать факты от мнений, интерпретаций и оценок, философский понятийный аппарат.</p> <p>Владеть: Методами отличия фактов от мнений, интерпретаций и оценок, философский</p>

				понятийный аппарат.
	<p>УК – 1.5. Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте.</p>	<p>Знать: Основные пути решения мировоззренческих проблем.</p> <p>Уметь: Решать мировоззренческие проблемы.</p> <p>Владеть: Методами решения мировоззренческих проблем.</p>	<p>Знать: Основные пути решения мировоззренческих проблем, нравственных проблем.</p> <p>Уметь: Решать мировоззренческие проблемы, нравственные проблемы.</p> <p>Владеть: Методами решения мировоззренческих проблем, нравственных проблем.</p>	<p>Знать: Основные пути решения мировоззренческих проблем, нравственных проблем, личностных проблем.</p> <p>Уметь: Решать мировоззренческие проблемы, нравственные проблемы, личностные проблемы.</p> <p>Владеть: Методами решения мировоззренческих проблем, нравственных проблем, личностных проблем.</p>

**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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Организация и управление в медико-биологических исследованиях	ОПК-1, УК - 1	Лекция, практическая работа, СРС	Собеседование	1-10	Согласно табл.7.2.
				Задания и контрольные вопросы к пр. №1, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	1-9	
2	Система как объект исследования	ОПК-1, УК - 1	Лекция, практическая работа, СРС	Собеседование	1-10	Согласно табл.7.2.
				Задания и контрольные вопросы к пр. №2	1-7	
3	Виды описаний и способы наглядного представления систем	ОПК-1, УК - 1	Лекция, практическая работа, СРС	Собеседование	1-10	Согласно табл.7.2.
				БТЗ	1-12	
				Задания и контрольные вопросы к пр. №3	1-7	
4	Системные аспекты управления	ОПК-1, УК - 1	Лекция, практическая работа, СРС	Собеседование	1-10	Согласно табл.7.2.
				Задания и контрольные вопросы к пр. №4, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	1-7	
5	Лечебно-диагностический процесс с позиций системного анализа	ОПК-1, УК - 1	Лекция, практическая работа, СРС	Собеседование	1-10	Согласно табл.7.2.
				Задания и контрольные вопросы к пр. №5	1-7	

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.



## Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 2. «Система как объект исследования»

1. Системные исследования.
2. «Система» как основное понятие системного подхода.
3. Классификация систем.
4. Этапы системного анализа.
5. Виды описаний и способы наглядного представления систем.
6. Процесс изучения систем и их описания.
7. Моделирование и модель.
8. Строение простой системы.
9. Строение сложной системы.
10. Достоинства и недостатки систем.

Вопросы к защите практической работы №2 «Сенсорные системы (анализаторы): строение»

1. Что описывает регрессионный анализ?
2. Как осуществляется регрессионно-факторный анализ?
3. Дайте определение линии тренда.
4. Как построить математическую модель в виде эмпирической формулы?
5. Как оценить параметры линейной регрессии  $Y = a + bx$ ?
6. Расскажите о методе Крамера.
7. Какие возможности дает корреляционный анализ?

Вопросы в тестовой форме к разделу (теме) 3. «Виды описаний и способы наглядного представления систем»

1. К основным видам системных структур относится:
  - а) сетевая;
  - б) одномерная;
  - в) полиструктура.
2. Реальной системой является:
  - а) человек;
  - б) дифференциальное уравнение;
  - в) план лечения.
3. Искусственные системы создаются:
  - а) человеком для достижения поставленной цели;
  - б) в живой и неживой природе самопроизвольно;
  - в) в обществе путем самоорганизации.

Производственная задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся на практическом занятии №1 «Описание строения и функционирования биотехнических систем»:

Выделите объекты окружающей среды. Составьте схему взаимодействия компонентов системы, а также схему взаимодействия со средой. Опишите внутренние и внешние связи.

Производственная задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся на практическом занятии №4 «Анализ вариационных рядов при выявлении характера распределения изучаемых явлений»

Составить простой вариационный ряд, определить моду, определить медиану.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового 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. Результаты практической подготовки (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:

Система – это \_\_\_\_\_ совокупность элементов.

- а) обособленная;
- б) упорядоченная;
- в) большая;
- г) значимая.

Задание в открытой форме:

Системы классифицируются на: детерминированные и

Задание на установление правильности последовательности.

Системы объединены:

- а) связями;
- б) информацией;
- в) энергией.

Задание на установление соответствия:

- |                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| А) Регрессионный метод  | 1) в будущем;     |
|                         | 2) текущее время; |
| Б) Корреляционный метод | 3) опосредованно. |

Компонентно-ориентированная задача:

В атмосферном воздухе наблюдалось в 2010г.  $5 \text{ мг SO}_2/\text{м}^3$ , 2011г. –  $7 \text{ мг}/\text{м}^3$ , в 2012г. –  $12 \text{ мг}/\text{м}^3$ , в 2013г. –  $15 \text{ мг}/\text{м}^3$  –  $15 \text{ мг}/\text{м}^3$ , в 2014г. –  $13 \text{ мг}/\text{м}^3$ , а заболеваемость бронхитом в эти годы соответственно составляла 1200‰, 1400‰, 1300‰, 1800‰, 1700‰. Необходимо провести анализ ситуации, осуществить анализ связей и прогнозирование явления.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для 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 «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
1	2	3	4	5
Практическая работа №1. Описание строения и функционирования биотехнических систем	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №2. Построение статических и динамических моделей.	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №3. Рассмотрение организма с позиций системного анализа	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №4. Анализ вариационных рядов при выявлении характера распределения изучаемых явлений	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №5. Оценка достоверности результатов исследования	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
БТЗ	2	50% правильных ответов	4	100% правильных ответов
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Попечителей, Евгений Парфирович. Системный анализ медико-

биологических исследований [Текст]: учебное пособие / Е. П. Попечителев. - Старый Оскол: ТНТ, 2014. - 420 с. – Текст: непосредственный.

2. Кореневский, Николай Алексеевич. Биотехнические системы медицинского назначения [Текст] : учебник / Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителев. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. - 688 с. – Текст: непосредственный.

## **8.2 Дополнительная литература**

3. Синтез диагностических приборов, аппаратов, систем и комплексов [Текст] : монография / Н. А. Кореневский [и др.]; Курский государственный технический университет, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет. - Курск: КурскГТУ, 2007. - 259 с. – Текст: электронный.

4. Синтез диагностических приборов, аппаратов, систем и комплексов [Электронный ресурс]: монография / Курский гос. техн. ун-т, Санкт-Петербургский гос. электротехн. ун-т; Курский государственный технический университет, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет. - Курск: КурскГТУ, 2007. - 259 с. – Текст: непосредственный.

5. Березин, Сергей Яковлевич. Основы кибернетики и управление в биологических и медицинских системах [Текст] : учебное пособие / С. Я. Березин. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 244 с. – Текст: непосредственный.

## **8.3 Перечень методических указаний**

1. Системный анализ : методические указания по выполнению практических работ для студентов направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н.М. Агарков. – Курск, 2023. – 68 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

2. Системный анализ : методические указания для самостоятельной работы студентов направления 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» / ЮгоЗап. гос. ун-т; сост.: Н.М. Агарков. – Курск, 2023. - 5 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

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

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Медицинская техника

Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение.

## **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>

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

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Системный анализ» являются лекции, практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, 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.

Практическому занятию 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 студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по практическим работам, а также по результатам рубежных тестов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Системный анализ»: 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 лекций, 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 студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Системный анализ» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Системный анализ» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Libreoffice операционная система Windows  
 Антивирус Касперского (или ESETNOD)

### **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, др. оборудование.

ПЭВМ Intel G3220/4Gb/монитор ASUS 23"/1,00.

234-105 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"

234-106 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"

234-107 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"

234-108 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"

234-109 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20".

Для осуществления практической подготовки обучающихся при реализации дисциплины используются оборудование и технические средства обучения кафедры биомедицинской инженерии:

1. ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree
- 2 Duo E7500/SATA-11 500Gb Hitachi /DVD+/-RW/ATX 450W inwin/ Монитор TFT Wide 20")
2. ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480).
3. Мультимедиа центр ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ сумка/ проектор inFocus IN24+

### **13. 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).





