

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### «Биология»

#### Цель преподавания дисциплины

Овладение знаниями, формирование умений и навыков, приобретение компетенций в биологической предметной области современной естественнонаучной картины мира, методах изучения живой природы, формирование системных фундаментальных знаний по общим биологическим закономерностям.

#### Задачи изучения дисциплины

- освоение принципов и основных закономерностей функционирования биологических объектов и систем, их ауторегуляции и роли гормональной и нервной регулирующих систем;
- освоение назначений основных физиологических и функциональных систем организма;
- изучение методов исследования биологических систем, включая проведение физико-химического анализа;
- изучение строения и функционирования клеток, как базовых элементов биологических систем;
- изучение законов генетики и наследственности;
- овладения навыками информационного поиска по биологической тематике;
- овладения навыками элементарного математического анализа свойств биообъектов и биосистем на основе графико-аналитических методов и поисков закономерностей инструментальными средствами Excel;
- изучение создания и применения биоматериалов в биологии (в том числе с использованием нанотехнологий).

#### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 - Способен проводить научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий

ПК-1.1 – Анализирует медико-биологическую и научно-техническую информацию в сфере биотехнических систем и технологий

ПК-1.2 – Обрабатывает результаты медико-биологических и экологических (в том числе и многофакторных) экспериментов с применением современных информационных технологий и технических средств

ПК-1.3 – Проводит медико-биологические, экологические (в том числе и многофакторные) эксперименты по утвержденной методике и вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов, протекающих в биотехнических системах

#### Разделы дисциплины:

1. Цель, задачи основ биологии. Принципы морфофункциональной организации живых систем.
2. Учение о клетках. Основные механизмы деятельности клеток.
3. Основные законы наследственности. Строение, свойства и обмен нуклеиновых кислот. Синтез белков и его регуляция.
4. Учение о тканях. Классификация тканей. Ткани в норме и патологии.
5. Внутренняя среда организма. Кровь как внутренняя среда организма. Лимфа и лимфообращение. Понятие о группах крови и резус-факторе.
6. Строение и функция нервной системы. Физиологические свойства нервного

волокна, и нервов. Физиология центральной нервной системы. Нейрон. Основы нервно-мышечной физиологии.

7. Анализаторы (сенсорные системы). Физиология зрительного анализатора. Теория светового зрения. Восприятие цвета. Рефракция, аккомодация формирования зрительного образа.

8. Слуховой, обонятельный и интероцептивные анализаторы. Методы исследования сенсорных функций.

9. Основные физико-химические методы, применяемые в биологии. Использование биоматериалов.

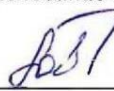
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. декана факультета  
фундаментальной и прикладной  
информатики.

*(наименование ф-та полностью)*

 Т.А. Ширабакина  
*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 31 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биология

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

Биотехнические и медицинские аппараты и системы  
*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения очная  
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии на основании учебного плана направленность Биотехнические и медицинские аппараты и системы одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «28» септ 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 на основании учебного плана направленность Биотехнические и медицинские аппараты и системы на заседании кафедры биомедицинской инженерии (протокол № «1» 30.08 2019 г.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

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

Разработчик программы  
к.х.н., доцент \_\_\_\_\_  Артеменко М.В..  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

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 на основании учебного плана направленность Биотехнические и медицинские аппараты и системы одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «23» 03 2019г., на заседании кафедры БМИ 21.08.2020 № 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 ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии на основании учебного плана направленность Биотехнические и медицинские аппараты и системы одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2021г., на заседании кафедры БМИ 24.08.2021 № 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 на основании учебного плана направленность Биотехнические и медицинские аппараты и системы одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021г., 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 БМШ W110 23.06.2023

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. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессионально образовательной программы.**

## **1.1 Цель дисциплины**

Овладение знаниями, формирование умений и навыков, приобретение компетенций в биологической предметной области современной естественнонаучной картины мира, методах изучения живой природы, формирование системных фундаментальных знаний по общим биологическим закономерностям.

## **1.2 Задачи дисциплины.**

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- освоение принципов и основных закономерностей функционирования биологических объектов и систем, их ауторегуляции и роли гормональной и нервной регулирующих систем;
- освоение назначений основных физиологических и функциональных систем организма;
- изучение методов исследования биологических систем, включая проведение физико-химического анализа;
- изучение строения и функционирования клеток, как базовых элементов биологических систем;
- изучение законов генетики и наследственности;
- овладения навыками информационного поиска по биологической тематике;
- овладения навыками элементарного математического анализа свойств биообъектов и биосистем на основе графико-аналитических методов и поисков закономерностей инструментальными средствами Excel;
- изучение создания и применения биоматериалов в биологии (в том числе с использованием нанотехнологий).

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

<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>		
ПК 1	Способен проводить научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	ПК-1.1 – Анализирует медико-биологическую и научно-техническую информацию в сфере биотехнических систем и технологий	<p><b>Знать:</b> базовую учебную литературу, сетевые информационные ресурсы, в которых изложено: основные положения и методы естественных наук и математики в области анализа биологических объектов и систем, функционирование различных биосистем, эволюцию живой материи на Земле, эволюцию человека, назначение различных функциональных и физиологических систем организма, основы генетики и наследственности, роль клетки как единицы живой материи, назначение и строение тканей организма, сенсорные системы человека и животных, органы чувств человека и животных;</p> <p><b>Уметь:</b> Пользоваться современными</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>		
			<p>поисковыми системами в интернете, международных библиотеках, индексируемых Elalibrary, Scopus, Web of Since, Google Scholar,</p> <p>- составлять рефераты обзорного характера;</p> <p><b>Владеть:</b> методами информационного поиска в различных порталах, базах данных, электронных библиотеках и других информационных источниках, касающихся биологических систем и объектов.</p>
		<p>ПК-1.2 – Обработывает результаты медико-биологических и экологических (в том числе и многофакторных) экспериментов с применением современных информационных технологий и технических средств</p>	<p><b>Знать:</b> методы и средства исследования биологических объектов и процессов (включая разработку плана и проведение экспериментов с биологическими объектами): методологические, информационные, компьютерные технологии.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- применять методы гносеологического</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>
код компетенции	наименование компетенции		
			<p>анализа номограмм, графов, семантических сетей;</p> <p>-уметь представлять экспериментальную информацию мультимедийными средствами;</p> <p>- составлять отчеты о результатах проведения экспериментов.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>методами математического анализа исследования поведения различных биообъектов, инструментарием Excel для решения задач математического анализа поведения биообъекта, инструментальными средствами построения и графиков и диаграмм, отражающих функционирование различных биообъектов и процессов.</p>
		<p>ПК-1.3 – Проводит медико-биологические, экологические (в том числе и многофакторные) эксперименты по утвержденной</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- особенности проведения экспериментов над биологическими объектами различного иерархического уровня;</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания по естественно-</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>		
		<p>методике и вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов, протекающих в биотехнических системах</p>	<p>научным дисциплинам при анализе внутренней и внешней сред организма, анализировать биологическое окружение и биологические системы, планировать и проводить эксперименты по изучению поведения и свойств биообъекта, решать задачи таксономии, пользоваться электронным микроскопом.</p> <p><b>Владеть:</b> графическими и мультимедийными средствами представления информации о поведении биообъекта, биотехнических систем;</p> <p>- методами планирования эксперимента с учетом особенностей биологических объектов и-или процессов.</p>

## **2 Указания места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Биология» (код Б1.В.01) относится к части, формируемая участниками образовательных отношений, программы бакалавриата основной образовательной программы 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 3 зачетных единицы (ЗЕ) , 108 часов

Таблица 3.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36,1
в том числе:	-
Лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	71,9
Контроль (подготовка к экзамену)	
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	
в том числе:	
Зачет	0,1
зачет с оценкой	Не предусмотрен
курсовая работа (проект)	Не предусмотрено
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 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Цель, задачи основ биологии. Принципы морфофункциональной организации живых систем.	Изучение цели, задач, методологических основ биологии как науки. Ознакомление с основными принципами морфофункциональной организации живых систем: учение о клетках, органах и физиологических системах. Возникновение и развитие жизни на Земле. Возникновение и эволюция человекообразных существ и человека (современное видение и различные гипотезы). Цикличность развития живой материи.

2.	Учение о клетках. Основные механизмы деятельности клеток.	Клетка как элементарная единица биологической материи. Состав клетки у животных и растений. Взаимодействие клетки с окружающей среды. Виды клеток. Основные механизмы деятельности клеток. Дифференциация клеток по их роли в организме. Стволовые клетки.
3.	Основные законы наследственности. Строение, свойства и обмен нуклеиновых кислот. Синтез белков и его регуляция.	Роль наследственности в эволюционном процессе. Законы наследственности. Филогенез и онтогенез. Основы генетики. Целевое назначение, строение, свойства и функционирование нуклеиновых кислот. Цикл Кребса как центральная часть общего пути катаболизма. Строение и регуляция синтеза белка. Сравнение геномов.
4.	Учение о тканях. Классификация тканей. Ткани в норме и патологии.	Классификация тканей. Роль и назначение тканей в организме. Кровь – как соединительная ткань с транспортными функциями. Ткани в норме и при различных патологических процессах (включая генетические изменения организма под воздействием окружающей среды).
5.	Внутренняя среда организма. Кровь как внутренняя среда организма. Лимфа и лимфообращение. Понятие о группах крови и резус-факторе.	Внутренняя среда организма как элемент внутренней системы управления и реакции биосистемы на внешнее воздействие. Характеристики внутренней среды. Метаболизм. Поддержка устойчивого состояния внутренней среды. Кровь – как внутренняя среда организма: роль и состав. Роль, состав лимфы и лимфообращений. Группы крови и резус-фактор (характеристики, влияние на реакцию на внешнюю среду, совместимость, генетическая предрасположенность. Иммунный ответ.
6.	Строение и функция нервной системы. Физиологические свойства нервного волокна, и нервов. Физиология центральной нервной системы. Нейрон. Основы нервно-мышечной физиологии.	Нервная система организма центральная и периферическая, Назначение, строение и функционирование нейронов. Принципы организации нейронной сети. Многослойность и многофункциональность нервной системы. Назначения, строение и функционирование спинного и головного мозгов. Базовые принципы нервно-мышечной физиологии.
7.	Анализаторы (сенсорные системы). Физиология зрительного анализатора. Теория светового зрения.	Сенсорные системы организма. Анализаторы и датчики (рецепторы) различных органов чувств. Строение глаза и физиология зрительного анализатора. Формирование зрительного образа.

	Восприятие цвета. Рефракция, аккомодация формирования зрительного образа.	Теория светового зрения. Восприятия цвета человеком и животными. Рефракция, аккомодация при формировании зрительного образа.
8.	Слуховой, обонятельный и интероцептивные анализаторы. Методы исследования сенсорных функций.	Органы слуха: назначение, строение, роль отдельных элементов, слуховой анализатор, частотные диапазоны слуха у человека и животных. Исследование слухового анализатора. Обонятельный анализатор у человека и животных и его исследование. Интероцептивные анализаторы (назначение, роль, функционирование, методы исследования). Биосенсоры и биочипы.
9.	Основные физико-химические методы, применяемые в биологии. Использование биоматериалов.	Исследование биообъектов, биологических процессов и систем с помощью физико-химических методов. Основы диагностики по результатам физико-химических исследований. Использование биоматериалов в качестве корректоров и протекторов. Пептиды. Применение нанотехнологий при создании биоматериалов с определенными свойствами. Перевязочные материалы и лекарственные материалы с использованием наночастиц: цель применения, функциональное назначение, существующие препараты и материалы (используемые в медицинских целях), перспективы развития



Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел, темы дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости	Компетенции
		лк	л б	Пр /			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Цель, задачи основ биологии. Принципы морфофункциональной организации живых систем.	2		1	У1, У2, У3, У5, У9, У12, МУ4	С(3), ЗП(3)	ПК 1
2.	Учение о клетках. Основные механизмы деятельности клеток.	2		2	У1, У2, У5, У9, МУ1 МУ4	С(5), ЗП(5)	ПК 1
3.	Основные законы наследственности. Строение, свойства и обмен нуклеиновых кислот. Синтез белков и его регуляция.	2		4	У1, У2, У5, У9, МУ1, МУ4	С(7), ЗП(7)	ПК-1
4.	Учение о тканях. Классификация тканей. Ткани в норме и патологии.	2		3	У1, У2, У5, У9, МУ1 МУ4	С(9), ЗП(9)	ПК-1
5.	Внутренняя среда организма. Кровь как внутренняя среда организма. Лимфа и лимфообращение. Понятие о группах крови и резус-факторе.	2		5	У1, У2, У5, У9, МУ1, МУ4	С(11), ЗП(11)	ПК-1
6.	Строение и функция нервной системы. Физиологические свойства нервного волокна, и нервов. Физиология центральной нервной системы. Нейрон. Основы нервно-мышечной физиологии.	2		6	У1, У2, У9, МУ2 МУ4	С(13), ЗП(13)	ПК-1
7.	Анализаторы (сенсорные системы). Физиология зрительного анализатора. Теория светового зрения. Восприятие цвета. Рефракция, аккомодация формирования зрительного образа.	2		7	У1, У2, У9, У11, МУ2, МУ4	С(15), ЗП(15)	ПК-1
8.	Слуховой, обонятельный и интероцептивные анализаторы. Методы исследования сенсорных функций.	2		8	У1, У2, У9, У11, МУ2, МУ4	С(17), ЗП(17)	ПК-1
9.	Основные физико-химические методы, применяемые в биологии. Использование биоматериалов.	2		9	У1, У2, У7, У9, У13, У14, МУ3, МУ4	С(18), ЗП(18)	ПК-1
	Итого	18		18			

Примечание: С – форма контроля – собеседование; ЗП – форма контроля – защита практической работы

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1.	Структурная и функциональная организация живой материи.	2
2.	Цитоморфология клеток.	2
3.	Эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная ткань	2
4.	Обмен веществ и энергии в биологических системах.	2
5.	Функция и состав крови. Физико-химические свойства крови. Состав плазмы	2
6.	Гомеостаз. Функциональные системы и саморегуляция функций.	2
7	Врожденные и приобретенные формы поведения. Условные рефлекссы.	2
8.	Анализаторы. Рецепторы.	2
9.	Методы исследования в биологии.	2
Итого		18

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затраченное на выполнение СРС, час
1	Цель, задачи основ биологии. Принципы морфофункциональной организации живых систем.	3	8
2	Учение о клетках. Основные механизмы деятельности клеток.	5	8
3	Основные законы наследственности. Строение, свойства и обмен нуклеиновых кислот. Синтез белков и его регуляция.	7	8
4	Учение о тканях. Классификация тканей. Ткани в норме и патологии.	9	8
5	Внутренняя среда организма. Кровь как внутренняя среда организма. Лимфа и лимфообращение. Понятие о группах крови и резус-факторе.	11	8
6	Строение и функция нервной системы. Физиологические свойства нервного волокна, и нервов. Физиология центральной нервной системы. Нейрон. Основы нервно-мышечной физиологии.	13	10
7	Анализаторы (сенсорные системы). Физиология зрительного анализатора. Теория светового зрения. Восприятие цвета. Рефракция, аккомодация формирования зрительного образа.	15	10
8	Слуховой, обонятельный и интероцептивные анализаторы. Методы исследования сенсорных функций.	17	6
9	Основные физико-химические методы, применяемые в биологии. Использование биоматериалов.	18	5,9
Итого			71,9

### **3. 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**

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и

науки РФ от 5 апреля 2017 г. №1301 об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.03 «Медицинская кибернетика» (уровень специалитета) реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью

формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

В процессе обучения применяются общие формы: лекции – дискуссии и беседа, лабораторный практикум – дискуссии, собеседование, тренинг, мастер класс.

Специализированные по тематикам лабораторных, практических и лекционных занятий интерактивные формы преподавания дисциплины согласно утвержденному рабочему плану не предусматриваются. В процессе обучения применяются общие формы: лекции – дискуссии и беседа, лабораторный практикум – дискуссии, собеседование, тренинг, мастер класс.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и научный опыт человечества в области медицинской информатики и поддерживающих информационных технологий. 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 в части умения адекватно работать в информационном обществе, решая задачи анализа, коррекции и управления физиологическими процессами в системах здравоохранения в методологии современной кибернетики (в медико-социальных практиках). Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, 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, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества;

– 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, мастер-классы);

– 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, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

В процессе обучения применяются общие формы: лекции – дискуссии и беседа, лабораторный практикум – дискуссии, собеседование, тренинг, мастер класс.

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

№ п/п	Наименование раздела (лекции и практические занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1.	Принципы морфофункциональной организации живых систем. (ЛК1)	Диалог с аудиторией	2
2.	Цитоморфология клеток. (ПЗ2)	Дискуссия	2
3.	Эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная ткань (ПЗ3)	Дискуссия	2
4.	Обмен веществ и энергии в биологических системах. (ПЗ4)	Диалог с аудиторией	2
5.	Лекция с запланированными ошибками по схемам со структурным резервированием и исправлением ошибок в режиме диалога. Основные механизмы деятельности клеток. (ЛК2)	Диалог с аудиторией по исправлению ошибок	2
6.	Физико-химические свойства крови. Состав плазмы. (ПЗ5)	Диалог с аудиторией	2
7.	Функциональные системы и саморегуляция функций. (ПК4)	Дискуссия	2
8.	Анализаторы (сенсорные системы). (ЛК7)	Диалог с аудиторией	2
Итого:		В часах	16

**Примечание:** ЛК-лекция; ПЗ- лабораторное 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

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	Биология	Научно-исследовательская работа	Стандартные программные средства имитационного моделирования биотехнических систем
	Учебно-исследовательская работа	Медицинские информационные системы	Приборы и комплексы для лабораторного анализа
	Математическая биология	Введение в MatLab	Фотометрическая медицинская техника
	Биоинформатика		Производственная преддипломная практика

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

Таблица 7.2 Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (частей компетенций)

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
ПК 1 / начальный	ПК-1.1 – Анализирует медико-биологическую и научно-техническую информацию в сфере биотехнических систем и технологий ПК-1.2 –	<b>Знать:</b> базовую учебную литературу, сетевые информационные ресурсы, в которых изложено: основные положения и методы естественных	<i>Дополнительно к пороговому уровню обучающийся должен:</i> <b>Знать:</b> методы и средства исследования биологических объектов и процессов (включая разработку плана и	<i>Дополнительно к продвинутому уровню обучающийся должен:</i> <b>Знать:-</b> особенности проведения экспериментов над биологическим

	<p>Обрабатывает результаты медико-биологических и экологических (в том числе и многофакторных) экспериментов с применением современных информационных технологий и технических средств</p> <p>ПК-1.3 – Проводит медико-биологические, экологические (в том числе и многофакторные) эксперименты по утвержденной методике и вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов, протекающих в биотехнических системах</p>	<p>наук и математики в области анализа биологических объектов и систем, функционирование различных биосистем, эволюцию живой материи на Земле, эволюцию человека, назначение различных функциональных и физиологических систем организма, основы генетики и наследственности, роль клетки как единицы живой материи, назначение и строение тканей организма, сенсорные системы человека и животных, органы чувств человека и животных;</p> <p><b>Уметь:</b> Пользоваться современными поисковыми системами в интернете, международных библиотеках, индексируемых ELaibrary, Scopus, Web of Since, Google Scholar,</p>	<p>проведение экспериментов с биологическими объектами): методологические, информационные, компьютерные технологии.</p> <p><b>Уметь:</b> - применять методы гносеологического анализа номограмм, графов, семантических сетей; - уметь представлять экспериментальную информацию мультимедийными средствами; - составлять отчеты о результатах проведения экспериментов.</p> <p><b>Уметь:</b> - составлять рефераты обзорного характера;</p> <p><b>Владеть:</b> методами математического анализа исследования поведения различных биообъектов, инструментарием Excel для решения задач математического анализа поведения</p>	<p>и объектами различного иерархического уровня;</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания по естественно-научным дисциплинам при анализе внутренней и внешней среды организма, анализировать биологическое окружение и биологические системы, планировать и проводить эксперименты по изучению поведения и свойств биообъекта, решать задачи таксономии,;</p> <p>- применять методы гносеологического анализа номограмм, графов, семантических сетей; - представлять экспериментальную информацию мультимедийными средствами;</p> <p><b>Владеть:</b> графическими и</p>
--	---	---	---	--

		<p>пользоваться электронным микроскопом.</p> <p><b>Владеть:</b> методами информационного поиска в различных порталах, базах данных, электронных библиотеках и других информационных источниках, касающихся биологических систем и объектов.</p>	<p>биообъекта, инструментальными средствами построения графиков и диаграмм, отражающих функционирование различных биообъектов и процессов.</p>	<p>мультимедийными средствами представления информации о поведении биообъекта, биотехнических систем;</p> <p>- методами планирования эксперимента с учетом особенностей биологических объектов и-или процессов.</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 образовательной программы

Таблица 7.3 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Код контрольной компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Цель, задачи основ биологии. Принципы морфофункциональной организации живых систем.	ПК 1.1	ИМЛ, ВПЗ, СРС	ВСП31, ВСП1	1-46 1-5	Согласно табл.7.2.
2	Учение о клетках. Основные механизмы деятельности клеток.	ПК 1.1, ПК 1.3	ИМЛ, ВПЗ, СРС	ВСП32, ВСП2	1-20 1-7	Согласно табл.7.2.
3	Основные законы наследственности. Строение, свойства и обмен нуклеиновых кислот. Синтез белков и его регуляция.	ПК 1.1	ИМЛ, ВПЗ, СРС	ВСП34, ВСП3	1-30 1-8	Согласно табл.7.2.
4	Учение о тканях. Классификация тканей. Ткани в норме и патологии.	ПК 1.1	ИМЛ, ВПЗ, СРС	ВСП33, ВСП4	1-35 1-4	Согласно табл.7.2.
5	Внутренняя среда организма. Кровь как внутренняя среда организма. Лимфа и	ПК 1.1	ИМЛ, ВПЗ, СРС	ВСП35, ВСП5	1-38 1-8	Согласно табл.7.2.

	лимфообращение. Понятие о группах крови и резус-факторе.					
6	Строение и функция нервной системы. Физиологические свойства нервного волокна, и нервов. Физиология центральной нервной системы. Нейрон. Основы нервно-мышечной физиологии.	ПК 1.1, ПК 1.2	ИМЛ, ВПЗ, СРС	ВСПЗ6, ВСП6	1-40 1-7	Согласно табл.7.2.
7	Анализаторы (сенсорные системы). Физиология зрительного анализатора. Теория светового зрения. Восприятие цвета. Рефракция, аккомодация формирования зрительного образа.	ПК 1.1, ПК 1.2	ИМЛ, ВПЗ, СРС	ВСПЗ7, ВСП7	1-10 1-6	Согласно табл.7.2.
8	Слуховой, обонятельный и интероцептивные анализаторы. Методы исследования сенсорных функций.	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	ИМЛ, ВПЗ, СРС	ВСПЗ8, ВСП8	1-50 1-4	Согласно табл.7.2.
9	Основные физико-химические методы, применяемые в биологии. Использование биоматериалов.	ПК 1.1	ИМЛ, ВПЗ, СРС	ВСПЗ9, ВСП9	1-32 1-6	Согласно табл.7.2.

**Примечание:** ВЛР – выполнение лабораторных работ; ВСЛЗi – вопросы собеседования по защите I-ой лабораторной работы; ВСП – собеседование по вопросам к разделу (теме) j; ИМЛ – изучение материалов лекции; СРС – самостоятельная работа студентов

### Типовые задания для промежуточной аттестации

*Итоговая аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета, для которого используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке. Зачет осуществляется согласно положению о балльно-рейтинговой системе, принятой в университете. Таким образом, в качестве КИМ используются: результаты выполнения лабораторных работ и ответы на соответствующие им контрольные вопросы, БТЗ (автоматизированное тестирование по вопросам закрытой формы), КИМ – вопросы собеседования по разделам дисциплины), КИМ – итоговые вопросы по дисциплине.

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 студентами основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Предусматривается процедура проведения зачета в форме собеседования.

### **Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля**

#### **Контрольные вопросы к защите результатов практического занятия №6:**

*Гомеостаз. Функциональные системы и гомеостаз*

1. Что такое саморегуляция биологических систем?
2. Что такое гомеостаз?
3. Какими свойствами обладают гомеостатические системы?
4. Как осуществляется регуляция уровня глюкозы в крови?
5. Какие существуют механизмы гомеостаза ?
6. Как осуществляется экологический гомеостаз?
7. В чем заключается сущность биологического гомеостаза?
8. Какие сферы затрагивает гомеостаз в организме человека?
9. Какие функции выполняет гомеостаз в организме человека?
10. Каким образом обеспечивается кислотно-щелочное равновесие в организме?
11. Что собой представляет функциональная система в организме? Какие компоненты в нее входят?

#### **Вопросы к зачету:**

1. Инструментальные методы исследования органов дыхания. Спирометрия.
2. Органы выделения. Их функции. Строение почек.
3. Образование первичной и вторичной мочи.
4. Опорно-двигательный аппарат человека. Функции и строение скелета.
5. Микроскопия, морфометрия и цитогенетический анализ.
6. Мышцы и их строение. Механика движения.
7. Электромиография.

#### **Вопросы к разделу 6. Строение и функция нервной системы. Физиологические свойства нервного волокна, и нервов. Физиология центральной нервной системы. Нейрон. Основы нервно-мышечной физиологии.**

1. Нервная система организма центральная и периферическая.
2. Назначение, строение и функционирование нейронов.
3. Принципы организации нейронной сети.
4. Многослойность и многофункциональность нервной системы.
5. Назначении, строение и функционирование спинного и головного мозгов.
6. Базовые принципы нервно-мышечной физиологии.

#### **Примеры итогового теста:**

##### **1. Вопрос: Воздействие на организм хозяина, не характерное для паразита ...**

*Варианты ответа:*

*Вариант 1: (Правильный):* причиняет вред хозяину и уничтожает его

*Вариант 2:* причиняет вред хозяину, но не уничтожает его

*Вариант 3:* использует хозяина как место обитания

*Вариант 4:* использует хозяина как источник питания

##### **2. Вопрос: Показанием к медико-генетическому консультированию является**

*Варианты ответа:*



*Вариант 1 (Правильный):* все ответы верны

*Вариант 2:* подозрение на наследственное заболевание

*Вариант 3:* кровное родство супругов

*Вариант 4:* наличие в семье ребенка с наследственной патологией

### **3. Вопрос: В каждой живой клетке происходит обмен веществ, который представляет собой:**

*Варианты ответа:*

*Вариант 1 (Правильный):* совокупность реакций синтеза органических веществ с использованием энергии и расщепления органических веществ с освобождением энергии

*Вариант 2:* совокупность реакций расщепления органических веществ с освобождением энергии

*Вариант 3:* совокупность реакций образования органических веществ с использованием энергии

*Вариант 4:* совокупность процессов поступления веществ в клетку.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости 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
ПЗ1 Структурная и функциональная организация живой материи.	3	Выполнение, доля правильных ответов менее 30%	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ПЗ2 Цитоморфология клеток.	3	Выполнение, доля правильных ответов менее 30%	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ПЗ3 Эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная ткань.	3	Выполнение, доля правильных ответов менее 30%	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ПЗ4 Обмен веществ и энергии в биологических системах.	3	Выполнение, доля правильных ответов менее 30%	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ПЗ5 Функция и состав крови. Физико-химические свойства	3	Выполнение, доля правильных ответов менее 30%	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%

крови. Состав плазмы.		30%		
ПЗ6 Гомеостаз. Функциональные системы, и саморегуляция функций.	3	Выполнение, доля правильных ответов менее 30%	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ПЗ7 Анализаторы. Рецепторы.	2	Выполнение, доля правильных ответов менее 30%	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ПЗ8 Врожденные и приобретенные формы поведения. Условные рефлекссы.	2	Выполнение, доля правильных ответов менее 30%	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ПЗ9 Методы исследования в биологии.	2	Выполнение, доля правильных ответов менее 30%	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
Творческая компонента, СРС	0	Не участвовал, не выполнял	12	За участие в НИР и научных публикациях, выполнил и прошел собеседование СРС в полном объеме
Посещаемость и отработка пропущенных занятий	0	Не посещал и не отработал	16	Посещал и-или отработал пропущенные занятия
зачет	0		36	
Итого:	24		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ. В каждый КИМ включено 16 заданий: 15 тестовых вопросов в закрытой форме и одна задача. Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

По каждому вопросу обучающийся получает определенное количество баллов, регламентируемых таблицей 7.2.

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

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Биология [Текст] : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Рос. нац. исслед. мед. ун-т им. Н. И. Пирогова ; под ред. В. Н. Ярыгина. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2015. - 453 с.
2. Биология с основами экологии [Текст] : учебник / А. С. Лукаткин [и др.] ; под ред. проф. А. С. Лукаткина. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2014. - 400 с
3. Тулякова, О. В. Биология с основами экологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. В. Тулякова. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 689 с.

### **8.2. Дополнительная учебная литература**

4. Будников, Г. К. Модифицированные электроды для вольтамперометрии в химии, биологии и медицине [Текст] / Г. К. Будников, Г. А. Евтюгин, В. Н. Майстренко. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 416 с.
5. Биология [Текст] : учебник для студентов вузов / под ред. В. Н. Ярыгина. - 6-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2004 - . - 431 с
6. Биология в Санкт-Петербурге. 1703-2008 [Текст] : энциклопедический словарь / Российская академия наук, Санкт-Петербургский научный центр ; Российская акад. наук, Санкт-Петербургский науч. центр, Ин-т истории естествознания и техники,

- Санкт-Петербургский фил. ; сост.: Э. И. Колчинский, А. А. Федотова ; отв. ред. Э. И. Колчинский. - СПб. : Нестор-История, 2011. - 568 с/
7. Биология с основами экологии: учебник / ПК Лысов, А.П. Акифьев, Н.А. Добротина. – М: Высшая школа, 2009 – 655с.
8. Корневский, Н. А. Теоретические основы биофизики акупунктуры с приложениями в биологии, медицине и экологии на основе сетевых моделей [Текст] : монография / Н. А. Корневский, Р. А. Крупчатников, С. П. Серегин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Курский государственный технический университет. - Курск : ИПП "Курск", 2009. - 521 с. :
9. Никитин, А. Ф. Биология. Современный курс [Текст] / А. Ф. Никитин, Д. Жоголев [и др.]. - 3-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : СпецЛит, 2008. - 495 с. - <http://biblioclub.ru/>
10. Нолтинг, Б. Новейшие методы исследования биосистем [Текст] : [монография] / пер. с англ. Н. Н. Хромова-Борисова. - М. : Техносфера, 2005. - 256 с.
11. Общая физиология сенсорных систем. Руководство по биологии и биофизике [Текст] : монография / В. И. Гуткин [и др.] ; Министерство образования и науки РФ, Курский государственный технический университет. - Курск ; СПб. : ИПП "Курск", 2009. - 302 с.
12. Проблемы регуляции в биологических системах. Биофизические аспекты [Текст] / под ред. А. Б. Рубина. - М. : Институт компьютерных исследований, 2007. - 480 с
13. Чарльз Дарвин и современная биология [Текст] : труды Международной научной конференции 21-23 сентября 2009 г., Санкт-Петербург / Российская акад. наук, Санкт-Петербургский науч. центр, Санкт-Петербургский фил., Ин-т истории естествознания и техники ; Российская академия наук, Санкт-Петербургский научный центр. - СПб. : Нестор-История, 2010. - 820 с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Биология : 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. – 47с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.
2. Биология : методические указания для самостоятельной работы студентов направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н.М. Агарков. – Курск, 2023. – 14с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

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

8.4.1 Математические методы в биологии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / сост. В. Иванов. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012. - 196 с. – <http://biblioclub.ru/>

#### **8.4.2 Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:**

1. Библиотечная подписка на журнал «Медицинская техника».
2. Библиотечная подписка на журнал Биотехносфера
3. Библиотечная подписка на журнал Нанотехнологии: наука и производство

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

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
2. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»

<http://www.biblioclub.ru>

4. Электронный портал «Проект – вся биология» <http://www.sbio.info/>

5. Электронная ресурс «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» : <http://elibrary.ru>

6. Электронный журнал «Биология» - <http://bio.1september.ru/>

### **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 могут готовить 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 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 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 закрепления освоенного материала является конспектирование. Систематическое конспектирование (и дальнейшая работа с конспектом) помогает научиться правильно, кратко и четко, семантически грамотно излагать прочитанный материал.

Выполнять 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)**

База данных кафедры по моделированию биологических объектов и систем по результатам мониторинга, инструментарий Excel, работа с электронным микроскопом - <http://www.westmedica.ru/ru/home/news/show/1632>, <http://www.synapsis.ru/vemru.html>, 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.

Аудитория и рабочие места обучающихся оснащены оборудованием: ПЭВМ AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Core 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20", Тонометр МТ -40 (или аналогичный), микроскоп.

Рабочие места обучающихся подключены к сети интернет.

### **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).

