

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет физико-технический

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

подпись
« 23 » 05 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05 Медицинские информационные системы

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) Медицинские информационные системы
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая
(академическая /прикладная)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)


Квалификация (степень) выпускника магистр
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины МЕДИЦИНСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом
высшего ВО) по направлению подготовки
12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Программу составил(и):

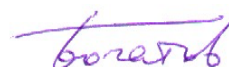
М.С. Коваленко, доцент кафедры, к. ф.-м. н.



подпись

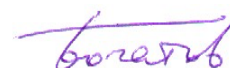
Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры
физики информационных систем
протокол № 14 от «20» апреля
2023 г заведующий кафедрой
физики и
информационных систем

Богатов Н.М.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-
технического факультета
протокол № 10 от «20» апреля 2023 г
Председатель УМК факультета

Богатов Н.М.



Рецензенты:

Шапошникова Т.Л., зав. кафедрой физики ФГБОУ ВО

КубГТУ Григорьян Л.Р., Генеральный директор ООО

НПФ «Мезон»

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины.

Дисциплина «Медицинские информационные системы» ставит своей целью изучение теоретических основ, принципов, методов используемых при разработке и использовании медицинских информационных систем на практике.

1.2 Задачи дисциплины.

Задачи дисциплины включают освоение студентами следующих знаний и навыков:

- методы и средства, применяемые для информатизации в медицине;
- области и сферы применения информационных систем при автоматизации документооборота лечебных учреждений;
- методы информационной поддержки лечебно-диагностического процесса современными медицинскими информационными системами.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Медицинские информационные системы» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины" учебного плана.

Логически дисциплина связана с предметами «Биотехнические системы и комплексы», «Методы математической обработки медико-биологических данных», «Информатика».

В результате изучения настоящей дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку базовой и вариативной частей модуля обучения, обеспечивая согласованность и преемственность с этими дисциплинами.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (ПК-3; ПК-4; ПК-13)

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-3	способностью организовывать и проводить медикобиологические, эргономические и экологические исследования	направления развития современных медицинских информационных систем	использовать информационные медицинские ресурсы для решения исследовательских задач	навыком применения информационных систем в исследованиях

2.	ПК-4	способностью ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	математические и физические основы строения биотехнических систем и объектов; методiku принятия решений в профессиональной деятельности и виды ответственности и за их реализацию	абстрактно мыслить, обобщать, анализировать и систематизировать полученную информацию, уметь оценивать эффективность и результаты профессиональной деятельности, представлять ее результаты	навыками оценки полученной информации, необходимой для постановки задач, навыками компьютерной визуализации и анимации результатов выполненной работы
3.	ПК-13	готовностью участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции	структурные компоненты и характеристики медицинских информационных систем	применять информационные технологии для решения задач медицинской информатики	навыками применения информационных систем в медицине

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)	
		В	
Контактная работа, в том числе:	48,2	48,2	
Аудиторные занятия (всего):	48	48	
Занятия лекционного типа	16	16	
Лабораторные занятия	32	32	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	
Иная контактная работа:	0,2	0,2	
Курсовые работы или проекты (КРП)	-	-	

Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2	
Самостоятельная работа, в том числе:		59,8	59,8	
Курсовая работа		-	-	
Проработка учебного (теоретического) материала		33	33	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		-	-	
Реферат		-	-	
Подготовка к текущему контролю		26,8	26,8	
Контроль:		-	-	
Подготовка к экзамену		-	-	
Общая трудоемкость	час.	108	108	
	в том числе контактная работа	48,2	48,2	
	зач. ед	3	3	

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в В семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные понятия	16	2	0	4	10
2	Методы и средства информатизации в практической медицине, здравоохранении	16	2	0	4	10
3	Информационные системы в управлении здоровьем	16	2	0	4	10
4	Информационная поддержка лечебнодиагностического процесса	22	4	0	8	10
5	Автоматизированные медико-технологические системы клинико-лабораторных исследований, лучевой и функциональной диагностики	16	2	0	4	10
6	Информационные системы в управлении лечебнопрофилактическим учреждением	21,8	4	0	8	9,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>		16	0	32	59,8

Примечание: Л- лекции, ПЗ- практические занятия/семинары, ЛР- лабораторные занятия, СРС- самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины: 2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Основные понятия	Основы автоматизации управления здравоохранением. Информатизация здравоохранения в России и её приоритеты. Основные законодательные и нормативные акты информатизации здравоохранения.	Контрольные вопросы
2	Методы и средства информатизации в практической медицине, здравоохранении	Универсальное аппаратное обеспечение автоматизированного рабочего места сотрудника ЛПУ: внутренние, внешние, коммуникационные устройства. Универсальное программное обеспечение автоматизированного рабочего места сотрудника ЛПУ. Стандартный набор компьютерных приложений для решения задач медицины и здравоохранения.	Контрольные вопросы
3	Информационные системы в управлении здоровьем	Определение информационной системы. Цели, задачи, структура, основные функции и принципы разработки информационных систем в здравоохранении. Классификации медицинских информационных систем.	Контрольные вопросы
4	Информационная поддержка лечебно-диагностического процесса	Информационная функционирования лечебного учреждения и автоматизация документооборота; планирование ресурсов и менеджмент клинической организации; мониторинг лечебно-диагностического процесса; лабораторно-диагностические функции; поддержка принятия решений - экспертная оценка и контроль	Контрольные вопросы

		качества процесса лечения.	
5	Автоматизированные медико-технологические системы клиниколабораторных исследований, лучевой и функциональной диагностики	Определение автоматизированной системы управления (АСУ). Автоматизация управления ЛПУ и здравоохранением в целом - высший уровень внедрения современных информационных технологий в медицинскую деятельность.	Контрольные вопросы
6	Информационные системы в управлении лечебнопрофилактическим учреждением	Цель создания автоматизированных систем управления лечебно-профилактическим учреждением. Уровни, компоненты, функции автоматизированной системы управления. Требования, предъявляемые к автоматизированной системе управления. Концепция локальной обработки информации. Структурная единица автоматизированной системы управления - автоматизированное рабочее место сотрудника. Этапы разработки автоматизированной системы управления.	Контрольные вопросы

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Согласно учебному плану занятия семинарского типа по данной дисциплине не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1	Средства автоматизации рабочего места сотрудника ЛПУ.	Защита лабораторной работы в форме беседы

2	Системы управления здоровьем и медицинские информационные системы.	Защита лабораторной работы в форме беседы
3	Автоматизация документооборота.	Защита лабораторной работы в форме беседы
4	Методы проектирования автоматизированной системы управления.	Защита лабораторной работы в форме беседы
5	Автоматизированные системы управления в медицине.	Защита лабораторной работы в форме беседы

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Согласно учебному плану, курсовые работы по данной дисциплине не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	1. Зинченко, Л.А. Бионические информационные системы и их практические применения [Электронный ресурс] / Л.А. Зинченко, В.М. Курейчика, В.Г. Редько. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 288 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2713
2	Подготовка к текущему контролю	2. Ильясова, Н.Ю. Информационные технологии анализа изображений в задачах медицинской диагностики / Н.Ю. Ильясова, А.В. Куприянов, А.Г. Храмов. - Москва: Издательство Радио и связь, 2012. - 424 с. - ISBN 5-89776-014-4; [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467652 3. Интеллектуальные и информационные системы в медицине: мониторинг и поддержка принятия решений : сборник статей / . - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 529 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-7150-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434736 4. Оценка и управление состоянием здоровья обучающихся на основе гибридных интеллектуальных технологий [Текст] : [монография] / Н. А. Корневский, А. Н.

		Шуткин, С. А. Горбатенко, В. И. Серебровский. - Старый Оскол : ТНТ, 2016. - 471 с. : ил. - (Тонкие наукоемкие технологии). - Библиогр.: с. 453-471. - ISBN 978-5-94178-504-9
--	--	--

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки могут использоваться, при освоении дисциплины в учебном процессе активные и интерактивные (взаимодействующие) формы проведения занятий, а именно:

- дискуссии;
- разбор конкретных ситуаций;
- интерактивное мультимедийное сопровождение.

Вышеозначенные образовательные технологии дают наиболее эффективные результаты освоения дисциплины с позиций актуализации содержания темы занятия, выработки продуктивного мышления, терминологической грамотности и компетентности обучаемого в аспекте социально-направленной позиции будущего магистра, и мотивации к инициативному и творческому освоению учебного материала.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций и т.д.) В сочетании с внеаудиторной работой они создают дополнительные условия формирования и развития требуемых компетенций обучающихся, поскольку позволяют обеспечить активное взаимодействие всех участвующих в процессе обучения, включая преподавателя. Эти методы в наибольшей степени способствуют личностноориентированному подходу (обучение в сотрудничестве). При этом преподаватель выступает скорее в роли организатора процесса обучения, лидера группы, создателя условий для проявления инициативы обучающихся.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации.

По дисциплине «Медицинские информационные системы» в форме текущего контроля предусмотрены контрольные вопросы, примерные варианты вопросов представлены ниже.

1. Основы автоматизации управления здравоохранением.
2. Информатизация здравоохранения в России и её приоритеты.
3. Основные законодательные и нормативные акты информатизации здравоохранения.
4. Универсальное аппаратное обеспечение автоматизированного рабочего места сотрудника ЛПУ: внутренние, внешние, коммуникационные устройства.
5. Универсальное программное обеспечение автоматизированного рабочего места сотрудника ЛПУ.
6. Стандартный набор компьютерных приложений для решения задач медицины и здравоохранения.
7. Определение информационной системы.
8. Цели, задачи, структура, основные функции и принципы разработки информационных систем в здравоохранении.
9. Классификации медицинских информационных систем.
10. Информационная поддержка функционирования лечебного учреждения и автоматизация документооборота.
11. Планирование ресурсов и менеджмент клинической организации.
12. Мониторинг лечебно-диагностического процесса; лабораторно-диагностические функции.
13. Поддержка принятия решений - экспертная оценка и контроль качества процесса лечения.
14. Определение автоматизированной системы управления (АСУ).
15. Автоматизация управления ЛПУ и здравоохранением в целом - высший уровень внедрения современных информационных технологий в медицинскую деятельность.
16. Цель создания автоматизированных систем управления лечебно-профилактическим учреждением.
17. Уровни, компоненты, функции автоматизированной системы управления. Требования, предъявляемые к автоматизированной системе управления. Концепция локальной обработки информации.
18. Структурная единица автоматизированной системы управления - автоматизированное рабочее место сотрудника. Этапы разработки автоматизированной системы управления.

По дисциплине «Медицинские информационные системы» в форме текущего контроля предусмотрены лабораторные работы, примерные варианты работ представлены ниже.

1. Средства автоматизации рабочего места сотрудника ЛПУ.
2. Системы управления здоровьем и медицинские информационные системы.
3. Автоматизация документооборота.

4. Методы проектирования автоматизированной системы управления.
5. Автоматизированные системы управления в медицине.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

По дисциплине «Медицинские информационные системы» предусмотрен зачет, который является формой промежуточной аттестации.

1. Автоматизация. Определение, применение в управлении здравоохранением.
2. Основные законодательные и нормативные акты информатизации здравоохранения.
3. Универсальное аппаратное обеспечение автоматизированного рабочего места.
4. Стандартный набор компьютерных приложений для решения задач медицины и здравоохранения.
5. Что такое информационная система? Ее цели, задачи, структура.
6. Классификации медицинских информационных систем.
7. Информационная поддержка функционирования ЛПУ.
8. Мониторинг лечебно-диагностического процесса.
9. Определение автоматизированной системы управления.
10. Внедрение современных информационных технологий в медицинскую деятельность.
11. Уровни, компоненты, функции автоматизированной системы управления.
12. Требования, предъявляемые к автоматизированной системе управления.
13. Что такое медицинская информатика? Какие задачи она решает?
14. Дайте определение понятиям «данные», «знания».
15. Как взаимосвязаны кибернетика и медицинская информатика?
16. Какую роль играет статистика в медицинской информатике?
17. В чем заключается подготовка медицинских данных к анализу?
18. Какими особенностями обладают медицинские данные?
19. Дайте определение телемедицине.
20. Что представляет собой внутрибольничная телемедицина?
21. Укажите принципиальные отличия телемедицины от дистанционного консультирования.
22. Что представляет собой стандарт HL11? Какие задачи решает?
23. Что представляет собой информационная медицинская система?
24. Роль архитектуры в проектировании информационных систем.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается

использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Зинченко, Л.А. Бионические информационные системы и их практические применения [Электронный ресурс] / Л.А. Зинченко, В.М. Курейчика, В.Г. Редько. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2713>
2. Ильясова, Н.Ю. Информационные технологии анализа изображений в задачах медицинской диагностики / Н.Ю. Ильясова, А.В. Куприянов, А.Г. Храмов. - Москва: Издательство Радио и связь, 2012. - 424 с. - ISBN 5-89776-014-4; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467652>
3. Интеллектуальные и информационные системы в медицине: мониторинг и поддержка принятия решений : сборник статей / . - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 529 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-7150-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434736>
4. Оценка и управление состоянием здоровья обучающихся на основе гибридных интеллектуальных технологий [Текст] : [монография] / Н. А. Корневский, А. Н. Шуткин, С. А. Горбатенко, В. И. Серебровский. - Старый Оскол : ТНТ, 2016. - 471 с. : ил. - (Тонкие наукоемкие технологии). - Библиогр.: с. 453-471. - ISBN 978-5-94178-504-9

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Галатенко, Владимир Антонович Основы информационной безопасности: учебное пособие для студентов вузов /В. А. Галатенко; под ред. В. Б. Бетелина Изд. 4-е -М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008
2. Ложников, Павел Сергеевич, Михайлов, Е. М. Обеспечение безопасности сетевой инфраструктуры на основе операционных систем Microsoft: практикум /П. С. Ложников, Е. М. Михайлов -М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008
3. Алексеев, Евгений Ростиславович, Чеснокова, О. В., Рудченко, Е. А. Scilab: решение инженерных и математических задач: [учебное пособие] /Е. Р. Алексеев, О. В. Чеснокова, Е. А. Рудченко -М.: АIT. Linux, 2008
4. Чубукова, Ирина Александровна Data Mining: учебное пособие /И. А. Чубукова 2-е изд., испр. -М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008
5. Гусев, Владимир Георгиевич, Гусев Ю. М. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для студентов вузов /В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев Изд. 5-е, стер. -М.: Высшая школа, 2008
6. Реслер, Иоахим, Хардерс, Х., Бекер, М. Механическое поведение конструкционных материалов: [учебное пособие] /И. Реслер, Х. Хардерс, М. Бекер ; пер. с нем. под ред. С. Л. Баженова -Долгопрудный : Интеллект, 2011 доступна: <https://e.lanbook.com/book/96547>
7. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : учебник для студентов вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - Изд. 5-е, стер. - М. : Высшая школа, 2008. - 798 с. : ил. - (Электронная техника). - Библиогр. : с. 786-787. - ISBN 9785060056808

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<https://cyberleninka.ru/>)
2. Научная электронная библиотека eLibrary.ru (<https://elibrary.ru/>)

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

К специалистам различных областей знаний в настоящее время предъявляется широкий перечень требований. Одно из важнейших – это наличие умения и навыка самостоятельного поиска знаний в различных источниках, их систематизация и оценка в контексте решаемой задачи.

Структура учебного курса направлена на развитие у студента данной способности. Однако решающую роль в этом играет самостоятельная работа студента и осознанное участие в лекционных и практических занятиях.

Рекомендуется построить самостоятельную работу таким образом, чтобы она включала:

- изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции;
- изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией; -
изучение теоретического материала по учебнику и конспекту; -
подготовку к практическому занятию.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст прослушанной лекции.

2. При подготовке к новой лекции просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции.

3. В течение недели выбрать время для работы с литературой и интернетисточниками по теме.

4. При подготовке к практическим занятиям, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме «заучивания» материала экзамена, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) - дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения.

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Пакет программ для расчётов Matlab с функционалом для обработки изображений Image Processing Toolbox.
3. Программа для анализа клеточного материала CellProfiler,
4. Программа для анализа и обработки изображений Fiji. 5. Редактор изображений Gimp.

8.2 Перечень информационных справочных систем:

1. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<https://cyberleninka.ru/>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)
3. Хабрахабр – сообщество людей, занятых в индустрии высоких технологий (<https://habrahabr.ru/>)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий по имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам: – лекционная аудитория, оснащенная мультимедийными проекторами с возможностью подключения к Wi-Fi, документ-камерой, маркерными досками для демонстрации учебного материала;

- специализированный класс, с компьютерами и подключенным к ним периферийным измерительным прибором;
- аппаратное и программное обеспечение, соответствующие методические материалы для проведения самостоятельной работы по дисциплине;
- литература в библиотеке университета.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Аудитория для проведения занятий лекционного типа (350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) аудитория 201С. Оснащение: демонстрационное мультимедийное оборудование (проектор, компьютер, аудиосистема, экран), демонстрационный стол, типовой комплект плакатов, типовой комплект демонстраций, комплект учебной мебели, доска учебная, компьютерная техника с подключением к сети «Интернет».
2.	Лабораторные занятия	Аудитория для проведения занятий лабораторного типа (350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) аудитория 132С. Оснащение: мультимедийная аудитория с выходом в «Интернет», комплект учебной мебели, доска учебная, учебная ПЭВМ, ПЭВМ преподавателя 1шт.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для групповых (индивидуальных) консультаций (350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) аудитория 315С. Оснащение: типовой комплект плакатов, типовой комплект демонстраций, комплект учебной мебели, доска учебная, проектор, доска интерактивная.
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для текущего контроля, промежуточной аттестации (350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) аудитория 315С. Оснащение: типовой комплект плакатов, типовой комплект демонстраций, комплект учебной мебели, доска учебная, проектор, доска интерактивная.
5.	Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы (350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) аудитория 208С. Оснащение: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», программным обеспечением в режиме подключения к терминальному серверу, программой экранного увеличения и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.