

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
инклюзивного высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Прикладной математики и информатики  
Кафедра Информационных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. проректора по ООД  
*Пузанкова* Пузанкова Е.Н.  
« 30 » *августа* 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ВВЕДЕНИЕ В БИОМЕТРИКУ**

образовательная программа направления подготовки  
09.03.03 "Прикладная информатика"  
блок Б1.В.ДВ.02.02 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая  
участниками образовательных отношений,  
дисциплины (модули) по выбору

Профили подготовки  
Прикладная информатика в биоинформационных технологиях

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения очная

Курс 3, семестр 6

Москва  
2019

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика (уровень бакалавриата)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 922 от 19 сентября 2017 г. Зарегистрировано в Минюсте России 12 октября 2017 г. №48531.

Составители рабочей программы: МГГЭУ, профессор кафедры ИТиПМ

место работы, занимаемая должность

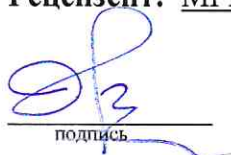
  
подпись

Истомина Т.В.  
Ф.И.О.

«22» августа 2019 г.  
Дата

Рецензент: МГГЭУ, доцент кафедры ИТиПМ

место работы, занимаемая должность

  
подпись

Никольский А.Е.  
Ф.И.О.

«23» августа 2019 г.  
Дата

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики

(протокол № 1 от «26» августа 2019 г.)

/Зав. кафедрой ИТиПМ/

  
подпись

Петрунина Е.В.  
Ф.И.О.

«26» августа 2019 г.  
Дата

СОГЛАСОВАНО

Начальник

Учебного отдела

«27» августа 2019 г.  
(дата)

  
(подпись)

И.Г. Дмитриева  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Декан

факультета

«26» августа 2019 г.  
(дата)

  
(подпись)

Е.В. Петрунина  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий

библиотекой

«26» августа 2019 г.  
(дата)

  
(подпись)

В.А. Ахтырская  
(Ф.И.О.)

РАССМОТРЕНО  
ОДОБРЕНО  
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМ  
СОВЕТОМ МГГЭУ  
20.08.19

## 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 1.1. Цель и задачи изучения учебной дисциплины (модуля)

**Цель изучения дисциплины:** формирование знаний, умений и навыков в области измерения и формализации персональных физических характеристик и поведенческих черт человека, а также и их использования для идентификации или верификации человека.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

- сформировать общее представление о содержании, задачах и методах биометрики;
- изучить математическую основу алгоритмов, используемых в биометрики;
- сформировать навыки обработки биометрических данных и интерпретации полученных результатов.

### 1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

**Изучение данной дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций</b>
ПК-7. Способен проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач	ПК-7.1. Знает инструменты и методы моделирования информационных процессов; способы описания прикладных процессов и программных продуктов; строение современных операционных систем; принципы функционирования современных ИС; методологии ведения документооборота в организациях в сфере программного обеспечения.
	ПК-7.2. Умеет проектировать ИС и разрабатывать программные продукты для решения прикладных задач.
	ПК-7.3. Владеет навыками детального описания предметной области, информационных систем и программных продуктов в прикладных областях деятельности.
ПК-10. Способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	ПК-10.1. Знает базовые положения фундаментальных разделов системного анализа и математики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных в прикладной области; принципы и методы проведения исследований в области информационных систем и технологий; техники планирования и проведения вычислительного эксперимента.
	ПК-10.2. Умеет формулировать и доказывать наиболее важные результаты в прикладных областях; применять численные методы для решения прикладных задач; программно реализовать вычислительный эксперимент посредством языков программирования или с использованием специализированных пакетов прикладных программ; разрабатывать алгоритмы решения конкретных задач.
	ПК-10.3. Владеет навыками постановки задачи; навыками работы с библиографическими источниками информации; навыками решения поставленных задач в предметной области в рамках выбранного профиля.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (бакалавриат).

Учебная дисциплина «Введение в биометрику» относится к части блока Б.1, формируемой участниками образовательных отношений и является дисциплиной по выбору. Изучение учебной дисциплины «Введение в биометрику» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении предшествующих курсов: математики, информатики, биоинформатики, математической статистики. Изучение учебной дисциплины «Введение в биометрику» необходимо для освоения практически всех последующих дисциплин учебного плана и защиты ВКР.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы в соответствии с формами обучения

Объем дисциплины «Введение в биометрику» составляет 2 з.е. / 72 часа:

Вид учебной работы	Всего, часов	Курс, часов
	Очная форма	3 курс, 6 сем.
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	48	48
Лекции	18	18
Практические занятия	28	28
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся	24	24
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:		
Контрольная работа		
Курсовая работа		
Зачет с оценкой	2	2
Экзамен		
Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	<b>72/2</b>	<b>72/2</b>

2.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции (индекс)
1	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база биометрики.	Тема 1. Основные понятия и определения биометрики. Тема 2. История развития б биометрики. Тема 3. Методологическая база биометрики.	ПК-7, ПК-10
2	Раздел 2. Основные информационные технологии, используемые в биометрике.	Тема 1. Типы и способы статистической обработки биомедицинских данных. Тема 2. Базовые алгоритмы решения задач биометрики. Тема 3. Основные программно-информационные ресурсы биометрики.	ПК-7, ПК-10

### 2.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов	Формы текущего контроля успеваемости
1	Понятийный аппарат и методологическая база биометрики.	8	10	12	30	Устный опрос
2	Основные информационные технологии, используемые в биометрике.	10	18	12	42	Устный опрос, отчет о практической работе
	Зачет		2			
	Итого	18	30	24	72	

### 2.4. Планы теоретических (лекционных) занятий

№	Наименование тем лекций	Кол-во часов в 6 семестре
	<u>6</u> семестр	18
Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база биометрики		
1.	Тема 1. Основные понятия и определения биометрики.	2
	Тема 2. История развития биометрики.	2
	Тема 3. Методологическая база биометрики. Биометрическая характеристика человека. Классификация и структура биометрических систем. Задачи идентификации или верификации личности.	4
Раздел 2. Основные информационные технологии, используемые в биометрике		
2.	Тема 1. Типы и способы статистической обработки биомедицинских данных. Формирование вектора биометрических данных человека. Формирование биометрического вектора признаков.	2
	Тема 2. Базовые алгоритмы решения задач биометрики. Сравнение биометрических векторов признаков с эталонами (шаблонами). Принятие решения о соответствии сравниваемых векторов признаков классам образов.	4
	Тема 3. Основные программно-информационные ресурсы биометрики.	4

### 2.5. Планы практических (семинарских) занятий

№	Наименование тем практических (семинарских) занятий	Кол-во часов в 6 семестре
	<u>6</u> семестр	30
Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база биометрики		
1.	Тема 1. История развития биометрики. Тема 2. Методологическая база биометрики.	10
Раздел 2. Основные информационные технологии, используемые в биометрике		
2.	Тема 1. Типы и способы статистической обработки биомедицинских данных. Тема 2. Базовые алгоритмы решения задач биометрики. Тема 3. Основные программно-информационные ресурсы биометрики Тема 4. Решение задач биоинформатики программной среде SiLab. Зачет с оценкой	18     2

2.6. Планы лабораторных работ - не предусмотрены учебным планом.

2.7. Планы самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)

№	Название разделов и тем	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Понятийный аппарат и методологическая база биометрики.	Работа с источниками	12	ПК-7	Устный опрос
2	Основные информационные технологии, используемые в биометрике.	Оформление отчетов	12	ПК-7, ПК-10	Устный опрос

### 3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОВЗ

При организации обучения студентов с инвалидностью и ОВЗ (ПОДА) обеспечиваются следующие необходимые условия:

- учебные занятия организуются исходя из психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ совместно с другими обучающимися в общих группах, а также индивидуально, в соответствии с графиком индивидуальных занятий;

- при организации учебных занятий в общих группах используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений, создания комфортного психологического климата в группе;

- в процессе образовательной деятельности применяются материально-техническое оснащение, специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, электронные образовательные ресурсы в адаптированных формах.

- подбор и разработка учебных материалов преподавателями производится с учетом психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ;

- использование элементов дистанционного обучения при работе со студентами, имеющими затруднения с моторикой;

- обеспечение студентов текстами конспектов (при затруднении с конспектированием);

- использование при проверке усвоения материала методик, не требующих выполнения рукописных работ или изложения вслух (при затруднениях с письмом и речью) – например, тестовых бланков.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, на электронном носителе, в печатной форме увеличенным шрифтом и т.п.);

2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа);

3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно, др.).

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

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

#### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы студентов** (содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы).

В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд библиотеки Московского государственного гуманитарно-экономического университета.

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

##### **5.1. Основная литература**

1. Дадян, Э.Г. Данные: хранение и обработка: Учебник / Э.Г. Дадян - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 236 с. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-107405-3 (online) - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1010634>

2. Брюхомицкий, Ю. А. Биометрические технологии идентификации личности : учебное пособие / Ю. А. Брюхомицкий ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 263 с. - ISBN 978-5-9275-2454-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1021574>

3. Методы, модели, средства хранения и обработки данных : учебник / Э.Г. Дадян, Ю.А. Зеленков. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2017. — 168 с. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/543943>

4. Молекулярная биология: учебник / В.В. Иванищев. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. — (Высшее образование). — 225 с. — DOI: <https://doi.org/10.12737/1731-9> - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1019421>

##### **5.2. Дополнительная литература:**

1. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ : учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Е.А. Ильина [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 326 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5aafb5a99fb14.44742313](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5aafb5a99fb14.44742313). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1025509>

2. Стефанов, В. Е. Биоинформатика : учеб-ник для академического бакалавриата / В. Е. Стефанов, А. А. Тулуб, Г. Р. Мавропу-ло-Столяренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 252 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00860-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433453>

##### **5.3. Программное обеспечение**

1. Сетевой компьютерный класс, оснащенный современной техникой

2. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
3. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome
4. Экран для проектора

#### 5.4. Электронные ресурсы

1. Открытый ПП SiLab.
2. Национальный открытый Университет «ИНТУИТ» [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)
3. Энциклопедия Кругосвет. Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия. [www.krugosvet.ru](http://www.krugosvet.ru)
4. Национальный открытый университет ИНТУИТ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru>
5. Хабрахабр [Электронный ресурс]. URL: <http://habrahabr.ru/>.
6. <http://www.lessons-tva.info/> - На сайте представлены различные учебные материалы, в том числе онлайн учебники (авторские курсы) по дисциплинам: информатика, компьютерные сети и телекоммуникации, информатика и компьютерная техника.
7. Электронная библиотека <https://new.znaniium.com/>
8. Электронная библиотека <https://biblio-online.ru/>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	Аудитория №402	<p>11 компьютеров</p> <p>Системный блок 1: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-4570 CPU @ 3.20GHz 8192 ОЗУ HDD Объем: 500 ГБ Монитор Benq G922HDA- 22 дюйма</p> <p>Системный блок 2: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-4170 CPU @ 3.70GHz 4096 МБ ОЗУ; HDD Объем: 500 ГБ Монитор DELL 178FP</p> <p>Системный блок 3: Процессор Intel(R) Core(TM) i3-6100 CPU @ 3.70GHz 4096 МБ ОЗУ; SSD Объем: 120 ГБ Монитор Samsung 940NW Акустическая система 2.0 Интерактивная доска Smart Board Проектор Epson EH-TW535W</p>
2	Аудитория №403	<p>Системный блок: Процессор Intel® Pentium®Dual-Core E2180 2048 ОЗУ; 320 HDD Монитор АОС 2470W Проектор Epson EH-TW5300 с акустической системой</p>
3	Аудитория №405	Системный блок:



		<p>Процессор Intel® Pentium®Dual-Core E2180  2048 ОЗУ; 320 HDD  Монитор АОС 2470W  Проектор Epson EH-TW5300 с акустической системой</p>
4	Аудитория №302	<p>11 компьютеров  Системный блок:  Процессор Intel(R) Core(TM) i3-2100 CPU @ 3.10GHz  4096 МБ ОЗУ; HDD Объем: 320 ГБ  Монитор Acer P206HL - 20 дюймов  Акустическая система Sven  Интерактивная доска Smart Board  Проектор Epson EH-TW535W</p>
5	Аудитория №303	<p>Системный блок:  Процессор Intel® Pentium®Dual-Core E5200  2048 ОЗУ; 320 HDD  Монитор Samsung SyncMaster 940NW  Акустическая система Sven  Проектор Nec M260W</p>
6	Аудитория №305	<p>Системный блок:  Процессор Intel® Core™2 Duo E8500  2048 ОЗУ; 250 HDD  Монитор Samsung SyncMaster 940NW  Акустическая система Sven  Проектор Nec M260W</p>
7	Аудитория №306	<p>12 компьютеров  Системный блок:  Процессор Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz  8192 ОЗУ; HDD Объем: 500 ГБ  Монитор DELL EX231W - 24 дюйма  Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с  акустической системой  Проектор Epson EB-440W</p>
8	Аудитория №308	<p>Системный блок:  Процессор Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz;  8192 ОЗУ  HDD Объем: 500 ГБ  Монитор DELL EX231W - 24 дюйма  Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с  акустической системой  Проектор Epson EB-440W</p>
9	Аудитория №2-120	<p>Системный блок:  Процессор Intel® Core™2 Duo E8500  2048 ОЗУ\$ 250 HDD  Монитор Samsung SyncMaster 940NW  Акустическая система Sven</p>

		Проектор Nec M260W
10	Аудитория №109	<p>11 компьютеров</p> <p>Системный блок:</p> <p>Процессор Intel(R) Core(TM) i5-6400 CPU @ 2.70GHz</p> <p>4096 МБ ОЗУ</p> <p>SSD Объем: 120 ГБ</p> <p>Монитор Philips PHL 243V5 - 24 дюйма</p> <p>Акустическая система Sven</p> <p>Интерактивная доска Smart Board</p> <p>Проектор Epson EH-TW535W</p>
11	Аудитории № 309, 310, 311, 410, 411	<p>Проектор переносной Epson EB-5350 (1080p)– 1 шт.</p> <p>Экран переносной Digis 180x180 – 1 шт.</p> <p>Ноутбук HP ProBook 640 G3 (Intel Core i5 7200U, 4gb RAM, 250 SSD) – 1 шт.</p>

## 7. ОЦЕНКА КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

№	Критерии оценки			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<b>ЗНАТЬ</b>				
1	Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает основ биометрики.	Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания о биометрике.	Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает основы биометрики.	Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Знает основные положения биометрики. Показывает глубокое знание и понимание принципов биометрики.
<b>УМЕТЬ</b>				
2	Студент не умеет основные принципы биометрики	Студент испытывает затруднения при анализе элементов биотехнических систем и технологий. Студент непоследовательно использует основные принципы биометрики.	Студент умеет самостоятельно анализировать элементы биотехнических систем и технологий. Студент умеет использовать основные принципы биометрики.	Студент умеет анализировать элементы биотехнических систем и технологий, устанавливать связи между ними. Студент свободно умеет использовать основные принципы биометрики.
<b>ВЛАДЕТЬ</b>				
3	Студент не владеет навыками сбора, отбора и обобщения биомедицинской информации, применения основных принципов биометрики.	Студент владеет основными навыками сбора, отбора и обобщения биомедицинской информации, применения основных принципов биометрики.	Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет навыками сбора, отбора и обобщения биомедицинской информации, применения основных принципов биометрики.	Студент владеет концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией биометрики, свободно владеет навыками отбора и обобщения биомедицинской информации, применения принципов биометрики.
	Компетенция или ее часть не сформирована	Компетенция или ее часть сформирована на базовом уровне	Компетенция или ее часть сформирована на среднем уровне	Компетенция или ее часть сформирована на высоком уровне

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях и самостоятельной работе обучающихся не предусмотрены.

## 9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 9.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения

Входное тестирование – не предусмотрено  
Текущий контроль – опрос, отчет о практической работе  
Промежуточная аттестация – зачет с оценкой

### 9.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п.

### 9.3. Курсовая работа

### 9.4. Вопросы к зачету с оценкой

1. Основные понятия и определения биометрики.
2. Основные аппаратные средства реализации информационных технологий, используемых в биометрике.
3. Основные программные средства реализации информационных технологий, используемых в биометрике.
4. Принципы работы биоинформационных технологий.
5. История развития биометрики.
6. Примеры современных биометрики.
7. Пути развития биометрики.
8. Новейшие достижения в области биометрики и перспективы их практического и теоретического использования.
9. Бионическая методология и биометрические информационные технологии.
10. Методы эффективного поиска и обработки биомедицинской информации
11. Методы статистического анализа биологической информации.
12. Биомедицинские базы данных и обслуживающие их статистические приложения.
13. Системы поддержки принятия решений врача в биометрике.
14. Типы и способы представления биомедицинских данных в биометрике.
15. Базовые алгоритмы решения задач биометрики.
16. Основные программно-информационные ресурсы биометрики.

### 9.5. Вопросы к экзамену

### 9.6. Контроль освоения компетенций

Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
<i>Устный опрос</i>	<i>1,2</i>	<i>ПК-7, ПК-10</i>
<i>Отчет о практической работе</i>	<i>1</i>	<i>ПК-7, ПК-10</i>

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Номер и дата протокола заседания УМС	Перечень измененных пунктов
1.	31.08.2020, протокол № 1	Обновлен список литературы, список современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, список лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения в п. 5.