


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 Е.Н..
«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ОБРАБОТКИ БИОМЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ

образовательная программа направления подготовки
09.04.03 Прикладная информатика
Блок Б1.В.03 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками
образовательных отношений

Профиль подготовки
Интеллектуальные биоинформационные технологии

Квалификация
Магистр

Форма обучения: очная

Курс 2 семестр 3,4

Москва
2019

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика (уровень магистратуры)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 916 от 19 сентября 2017 г. Зарегистрировано в Минюсте России 10 октября 2017 г. №48495.

Составители рабочей программы: МГГЭУ, профессор кафедры ИТиПМ

место работы, занимаемая должность


подпись

Истомина Т.В.
Ф.И.О.

«20» августа 2019 г.
Дата

Рецензент: МГГЭУ, доцент кафедры информационных технологий и прикладной математики

место работы, занимаемая должность


подпись

Белоглазов А.А.
Ф.И.О.

«21» 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 И
ОДОБРЕНО
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМ
СОВЕТОМ МГГЭУ
Пр. № 8 «26» 08 2019 г.

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цель и задачи изучения учебной дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Методы и модели системного анализа биосистем» является ознакомление студентов с методами, моделями и алгоритмами обработки биомедицинских данных, применяемыми при создании биотехнических и медицинских систем.

Задачи:

- приобретение навыков и умений, связанных с исследованием и проектированием информационного обеспечения приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения;
- умение пользоваться научной литературой для самостоятельного решения научно-исследовательских и прикладных задач в данной области знаний.

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение данной дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-4 Способен проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований	ПК-4.1 Знает методы планирования экспериментов; преимущества и недостатки различных вариантов построения плана эксперимента.
	ПК-4.2 Умеет составлять планы проведения модельных экспериментов.
	ПК-4.3 Владеет методами обработки и анализа данных, получаемых в результате проведения модельных расчетов.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика (уровень магистратуры)»

Учебная дисциплина «Методы и модели системного анализа биосистем» относится к вариативной части блока Б.1. Изучение учебной дисциплины «Методы и модели системного анализа биосистем» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплин «Интеллектуальные информационные технологии (продвинутый уровень)», «Современные методы разработки биомедицинских систем», «Методология и технология проектирования информационных систем».

Изучение учебной дисциплины «Методы и модели системного анализа биосистем» необходимо для изучения дисциплин «Биомедицинские информационные системы (продвинутый уровень)» и «Мобильные и кроссплатформенные информационные системы», а также для написания магистерской диссертации.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Объем дисциплины «Методы и модели системного анализа биосистем» составляет 6 з.е./216 часов:

Вид учебной работы	Всего, часов	Очная форма	
		Курс, часов	
		2 курс, 3 сем.	2 курс, 4 сем.
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	216	108	108
Лекции	26	12	14
Практические занятия	44	24	20
Лабораторные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся	110	72	38
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:			
Контрольная работа			
Курсовая работа			
Зачет		+	
Зачет с оценкой			
Экзамен	36		36
Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	216/6	108/3	108/3

2.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции (индекс)
1.	Раздел 1. Основные положения и история развития системного анализа.	Основные понятия, термины и определения системного анализа. Принципы и структура системного анализа. Переходные процессы. Принцип обратной связи. Управляемость, достижимость, устойчивость. История развития системного анализа.	ПК-4
2.	Раздел 2. Современные методы системного анализа	Определение цели. Закономерности целеобразования. Виды и формы представления структур целей. Современные методы и приемы системного анализа и синтеза. Элементы теории адаптивных систем. Система и ее свойства, дескриптивные и конструктивные определения в системном анализе.	ПК-4
3.	Раздел 3. Классификация и развитие моделей системного анализа	Классификация моделей системного анализа. Основные информационные технологии, применяемые при моделировании работы приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения. Перспективы развития моделирования биоинформационных систем.	ПК-4
4.	Раздел 4.	Системный анализ объекта	ПК-4

	Разработка моделей системного анализа в сфере биоинформационных технологий	моделирования. Метод поэтапного моделирования биотехнических систем. Моделирование приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения, связанное с исследованием и проектированием их информационного обеспечения.	
--	--	--	--

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.	Основные положения и история развития системного анализа	6	12	32	50	Устный опрос
2.	Современные методы системного анализа	6	10	40	56	Устный опрос
	Зачет		2		2	
	Итого:	12	24	72	72	
3.	Классификация и развитие моделей системного анализа	6	10	18	34	Устный опрос
4.	Разработка моделей системного анализа в сфере биоинформационных технологий	8	10	20	38	Устный опрос
	Экзамен				36	
	Итого:	14	20	38	108	
	Всего:	26	44	110	216	

2.4. Планы теоретических (лекционных) занятий

№	Наименование тем лекций	Кол-во часов в 3.4 семестрах
1 семестр		
РАЗДЕЛ 1. Основные положения и история развития системного анализа		
1.	Основные понятия, термины и определения системного анализа. Принципы и структура системного анализа. Переходные процессы. Принцип обратной связи. Управляемость, достижимость, устойчивость. История развития системного анализа.	6
РАЗДЕЛ 2. Современные методы системного анализа		
1.	Определение цели. Закономерности целеобразования. Виды и формы представления структур целей. Современные методы и приемы системного анализа и синтеза. Элементы теории адаптивных систем. Система и ее свойства, дескриптивные и конструктивные определения в системном анализе.	6
РАЗДЕЛ 3. Классификация и развитие моделей системного анализа.		
1.	Классификация моделей системного анализа. Основные информационные технологии, применяемые при моделировании работы приборов, систем и	6

	комплексов биомедицинского назначения. Перспективы развития моделирования биоинформационных систем.	
РАЗДЕЛ 4. Разработка моделей системного анализа в сфере биоинформационных технологий		
1.	Системный анализ объекта моделирования. Метод поэтапного моделирования биотехнических систем. Моделирование приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения, связанное с исследованием и проектированием их информационного обеспечения.	8

2.5. Планы практических (семинарских) занятий

№	Наименование практических занятий	Кол-во часов в 3.4 семестрах
1 семестр		
РАЗДЕЛ 1. Основные положения и история развития системного анализа.		
1.	Принципы и структура системного анализа. Переходные процессы. Принцип обратной связи. Принцип адаптивности систем.	12
РАЗДЕЛ 2. Современные методы системного анализа.		
1.	Методы синтеза соответствующих программно-алгоритмических средств, применяемых в биотехнических и медицинских системах	12
РАЗДЕЛ 3. Классификация и развитие моделей системного анализа.		
1.	Информационные технологии, применяемые при моделировании сложных систем в сфере биоинформационных технологий.	10
РАЗДЕЛ 4. Разработка моделей системного анализа в сфере биоинформационных технологий.		
1.	Моделирование алгоритмов работы приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения.	10

2.6. Планы лабораторных работ – не предусмотрено.

2.7. Планы самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю).

№	Название разделов и тем	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Формы контроля
1.	Основные положения и история развития системного анализа	История развития системного анализа	32	ПК-4	Устный опрос
2.	Современные методы системного анализа	Современные методы и информационные средства системного синтеза.	40	ПК-4	Устный опрос
3.	Классификация и развитие моделей системного анализа	Перспективы развития моделирования биоинформационных систем.	18	ПК-4	Устный опрос
4.	Разработка моделей системного анализа в сфере биоинформационных технологий	Вопросы моделирования приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения.	20	ПК-4	Устный опрос

3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОВЗ

При организации обучения студентов с инвалидностью и ОВЗ 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 Перечень основной литературы

1 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.znanium.com/catalog/product/543943>

2 Рейзлин, В. И. Математическое моделирование: учебное пособие для магистратуры / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 126 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-08475-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434020>

5.2 Перечень дополнительной литературы

1. 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.znanium.com/catalog/product/1021574>

2. 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.znanium.com/catalog/product/1010634>

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. Национальный открытый университет ИНТУИТ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru> (дата обращения: 01.07.2019).
2. Хабрахабр [Электронный ресурс]. URL: <http://habrahabr.ru/>.
3. <http://www.lessons-tva.info/> - На сайте представлены различные учебные материалы, в том числе онлайн учебники (авторские курсы) по дисциплинам: экономическая информатика, компьютерные сети и телекоммуникации, основы электронного бизнеса, информатика и компьютерная техника.
4. Электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. Java портал Sun Microsystems – <http://java.sun.com>.
6. Programmer's Forum: <http://www.programmist.net>
7. Портал разработчиков андроид: <http://developer.android.com>
8. Библиотека ТехНэт: <http://technet.microsoft.com/ru-ru/library/aa991542>
9. Электронная библиотека: <https://biblio-online.ru/>
10. Электронная библиотека: <https://new.znaniy.com/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Аудитория №109	<p>Учебная аудитория 1-109 Кол-во посадочных мест – 24 Оснащена учебной мебелью Рабочее место преподавателя Мультимедийный проектор Epson EH-TW535W Интерактивная доска Smart Board</p> <p>11 компьютеров Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-6400 CPU @ 2.70GHz 4096 МБ ОЗУ SSD Объем: 120 ГБ Монитор Philips PHL 243V5 - 24 дюйма Акустическая система Sven</p> <p>Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2007 (гос. Контракт № 14/09 от 14.04.2009); Microsoft Windows 7 Professional (Сублицензионный договор № Tr000419452); Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020); Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19); Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452); Свободно распространяемое программное обеспечение: 1С Предприятие 8 (учебная версия); AnyLogic 7; Bloodshell Dev C++;</p>

		Cisco Packet Tracer; Oracle VM VirtualBox; PSPPT; Python 3.7; scilab 5.5.2; Scribus 1.4.7; Turbo Pascal 7; Vmware Workstation.
2.	Аудитория №308	<p>Учебная аудитория 1-308 Кол-во посадочных мест – 24 Оснащена учебной мебелью Рабочее место преподавателя Экран Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с акустической системой Проектор Epson EB-440W</p> <p>11 компьютеров Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz 8192 ОЗУ HDD Объем: 500 ГБ Монитор DELL EX231W - 24 дюйма Лицензионное программное обеспечение: Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020); Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452); Microsoft Office 2007 (гос. Контракт № 14/09 от 14.04.2009); Microsoft Windows 7 Professional (Сублицензионный договор № Tr000419452); Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19); Свободно распространяемое программное обеспечение: Oracle VM VirtualBox; scilab 5.5.2.</p>
3.	Аудитория №306	<p>Учебная аудитория 1-306 Кол-во посадочных мест – 19 Оснащена учебной мебелью Рабочее место преподавателя Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с акустической системой Проектор Epson EB-440W</p> <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</p> <p>Лицензионное программное обеспечение: Adobe Design Standart CS5.5 (Договор-оферта № Tr017922 от 06.04.2011); CorelDRAW Graphics Suite X5 Classroom License ML 15+1 (Договор-оферта № Tr017922 от 06.04.2011); Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020); Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452); Microsoft Office Plus 2007 (гос. Контракт № 14/09 от 14.04.2009); Microsoft Windows 7 Professional (Сублицензионный договор № Tr000419452); Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор №</p>

		11-05/19); Свободно распространяемое программное обеспечение: 1С Предприятие 8 (учебная версия); Oracle VM VirtualBox; Python 3.7; Cisco Packet Tracer.
4.	Аудитория №402	Учебная аудитория 1-402 Кол-во посадочных мест – 34 Оснащена учебной мебелью Рабочее место преподавателя Интерактивная доска Smart Board Проектор Epson EH-TW535W 11 компьютеров Системный блок 1: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-4570 CPU @ 3.20GHz 8192 ОЗУ HDD Объем: 500 ГБ Монитор Viewsonic 23.6 Системный блок 2: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-8400 CPU @ 2.80GHz 8192 ОЗУ SSD Объем: 240 ГБ Акустическая система 2.0 Лицензионное программное обеспечение: Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452); Microsoft Office 2010 (Сублицензионный договор № Tr000419452); Microsoft Windows 10 Для образовательных учреждений (Сублицензионный договор № Tr000419452); Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020); Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19); Свободно распространяемое программное обеспечение: 1С Предприятие 8.2 (учебная версия); Bloodshell Dev C++; NetBeans; Notepad++; Python 3.7; scilab 6.0.2; Scribus 1.4.7.

7. ОЦЕНКА КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

№	Критерии оценки	
	«незачтено»	«зачтено»
ЗНАТЬ		
1	Студент не способен самостоятельно выделять основные принципы и методы системного анализа биомедицинских данных. Не имеет сведений о моделях и алгоритмах системного анализа в сфере биоинформационных технологий.	Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание принципов и методов системного анализа биомедицинских данных, имеет полные сведения о моделях и алгоритмах системного анализа в сфере биоинформационных технологий.
УМЕТЬ		
2	Студент не умеет применять полученные знания в разработках, связанных с исследованием и проектированием информационного обеспечения приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения в сфере биоинформационных технологий	Студент умеет свободно применять полученные знания в разработках, связанных с исследованием и проектированием информационного обеспечения приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения в сфере биоинформационных технологий и формировать состав рабочих групп.
ВЛАДЕТЬ		
3	Студент не владеет навыками разработки информационного обеспечения приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения и знаниями о современных тенденциях развития информационных технологий и перспективах их использования в биологии и медицине.	Студент владеет знаниями всего изученного материала; свободно владеет навыками разработки информационного обеспечения приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения и знаниями о современных тенденциях развития информационных технологий и перспективах их использования в биологии и медицине

№	Критерии оценки			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
ЗНАТЬ				
1	Студент не способен самостоятельно выделять	Студент усвоил основное содержание материала	Студент способен самостоятельно выделять	Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном

	основные принципы и методы системного анализа биомедицинских данных. Не имеет сведений о моделях и алгоритмах системного анализа в сфере биоинформационных технологий.	дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет не систематизированные знания о принципах и методах системного анализа биомедицинских данных, о моделях и алгоритмах системного анализа в сфере биоинформационных технологий..	главные положения в изученном материале. Знает принципы и методы системного анализа биомедицинских данных, имеет сведения о моделях и алгоритмах системного анализа в сфере биоинформационных технологий.	материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание принципов и методов системного анализа биомедицинских данных, имеет полные сведения о моделях и алгоритмах системного анализа в сфере биоинформационных технологий.
УМЕТЬ				
2	Студент не умеет применять полученные знания в разработках, связанных с исследованием и проектированием информационного обеспечения приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения в сфере биоинформационных технологий	Студент испытывает затруднения при применении полученных знаний в разработках, связанных с исследованием и проектированием информационного обеспечения приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения в сфере биоинформационных технологий	Студент умеет применять полученные знания в разработках, связанных с исследованием и проектированием информационного обеспечения приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения в сфере биоинформационных технологий	Студент умеет свободно применять полученные знания в разработках, связанных с исследованием и проектированием информационного обеспечения приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения в сфере биоинформационных технологий и формировать состав рабочих групп.
ВЛАДЕТЬ				
3	Студент не владеет навыками разработки информационного обеспечения приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения и знаниями о современных тенденциях развития информационных технологий и перспективах их	Студент владеет основными навыками разработки информационного обеспечения приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения и знаниями о современных тенденциях развития	Студент владеет навыками разработки информационного обеспечения приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения и знаниями о современных тенденциях развития	Студент владеет знаниями всего изученного материала; свободно владеет навыками разработки информационного обеспечения приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения и знаниями о современных тенденциях развития информационных технологий

	использования в биологии и медицине.	информационных технологий и перспективах их использования в биологии и медицине.	информационных технологий и перспективах их использования в биологии и медицине.	технологий и перспективах их использования в биологии и медицине
	Компетенции или их части не сформированы.	Компетенции или их части сформированы на базовом уровне.	Компетенции или их части сформированы на среднем уровне.	Компетенции или их части сформированы на высоком уровне.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1,2	Л	Лекция-беседа, ТСО (мультимедийный проектор, презентации PowerPoint)	8
	ПР	Практикум на ЭВМ, проблемный метод, взаимообучение	12
	ЛР	Не предусмотрены	
	Сам.работа	ЭБС, дистанционные консультации, взаимообучение в студенческой среде	
Итого:			20

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 – устный опрос.

Промежуточная аттестация – зачет, экзамен.

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

Не предусмотрены.

9.3. Курсовая работа

Не предусмотрена.

9.4. Вопросы к зачету

1. Понятие, сущность и принципы системного анализа.
2. Принципы системного анализа.
3. Принцип обратной связи.
4. Управляемость, достижимость, устойчивость.
5. Основные понятия, термины и определения системного анализа.
6. Структура системного анализа.
7. Переходные процессы в сложных системах.
8. История развития системного анализа.
9. Закономерности целеобразования. Виды и формы представления структур целей.
10. Современные методы и приемы системного анализа и синтеза.
11. Элементы теории адаптивных систем.
12. Система и ее свойства, дескриптивные и конструктивные определения в системном анализе.
13. Пути развития биоинформационных систем.
14. Принципы синтеза сложных биоинформационных систем.

9.5. Вопросы к экзамену

1. Классификация методов системного анализа.
2. Методология и средства структурного анализа систем.
3. Модели и методики системного анализа.

4. Методы декомпозиции сложных систем.
5. Методы структурного анализа и синтеза сложных систем.
6. Методы синтеза соответствующих программно-алгоритмических средств, применяемых в биотехнических и медицинских системах.
7. Основные показатели и критерии оценки эффективности работы сложных систем;
8. Методы количественного и качественного оценивания систем.
9. Этапы формализации прикладных задач с использованием системного подхода и методов.
10. Современные тенденции развития информационных технологий и перспективы их использования в биологии и медицине.
11. Моделирование алгоритмов работы приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения
12. Применение системного подхода в формализации решения прикладных задач.

9.6. Контроль освоения компетенций

Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
<i>Устный опрос</i>	<i>1,2,3,4</i>	<i>ПК-4</i>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]