

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)**

Медико-биологический факультет

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан медико-биологического факультета
д-р биол. наук, проф.

_____ Е.Б. Прохорчук

«28» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.О.21 «ИНФОРМАТИКА»

для образовательной программы высшего образования -
программы специалитета
по специальности

06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология

специализация: Биомедицина

Москва 2023 г.

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.21 «Информатика» (Далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы специалитета 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология.

Специализация: Биомедицина

Форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре биоинформатики (далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России авторским коллективом под руководством заведующего кафедрой Лагунина Алексей Александровича, доктора биологических наук, профессора РАН.

Составители:

№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Лагунин Алексей Александрович	д-р биол. наук, проф. РАН	Зав. кафедрой биоинформатики МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
2.	Шилов Борис Владимирович	канд. мед. наук	Доцент кафедры биоинформатики МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
3	Иванов Сергей Михайлович	канд. биол. наук	Доцент кафедры биоинформатики МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (Протокол № 8 от «26» июня 2023 г.).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Малахов Дмитрий Валерьевич	канд. физ.-мат. наук	доцент, кафедра физики МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом медико-биологического факультета, протокол № 7 от «28» июня 2023 г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

- 1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология (уровень специалитет), утвержденный Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 27.07.2021 № 675 (далее ФГОСЗ++).
- 2) Общая характеристика образовательной программы.
- 3) Учебный план образовательной программы.
- 4) Устав и локальные акты Университета.

Министерства здравоохранения Российской Федерации.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целью изучения дисциплины является получение студентами основных знаний по информатике, компьютерным сетям, системам управления базами данных, созданию компьютерных приложений и методам машинного обучения. А также получение навыков программирования на языке Python, знаний об основных пакетах анализа и обработки данных языка Python, опыта применения полученных знаний для анализа молекулярно-биологических и клинико-диагностических данных.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- Обучить основным понятиям и базовым знаниям в области информатики;
- Обучить навыкам работы в Unix-подобных операционных системах (ОС);
- Обучить базовым понятиям и принципам работы компьютерных сетей;
- Обучить основам алгоритмизации;
- Обучить синтаксису, навыкам объектно-ориентированного программирования на языке Python, познакомить с основными пакетами языка Python;
- Обучить навыкам реализации алгоритмов сортировки, рекурсии, поиска, работы со строками, регулярными выражениями и криптографии на языке Python;
- Обучить понятиям, подходам и практическим навыкам работы с системами управления базами данных (СУБД);
- Обучить основам, подходам и практическим навыкам обработки данных в Python, включая основы машинного обучения.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б.1.О.21 «Информатика» изучается во 3 и 4 семестрах и относится к обязательной части Блока Б1 Дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины, формируемые предыдущим образованием: основы информатики в объеме средней школы; иностранный язык; высшая математика; теория вероятности и математическая статистика.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Биоинформатика; Математическая биология, R, биостатистика; Алгоритмы биоинформатики; Медицинская биоинформатика и функциональная геномика; Системная биология; Распределенные вычисления; Компьютерное конструирование лекарств; Иммунобиоинформатика, Машинное обучение; Клиническая биоинформатика, а также практик: Практика по анализу биологических изображений; Практика по профилю профессиональной деятельности (специализация); Технологическая (Лаборантская), Технологическая (специализация); Преддипломная, НИР.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

3 семестр

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (уровень сформированности индикатора (компетенции)) Общепрофессиональные компетенции
ОПК-2 - Способен планировать и проводить биологические эксперименты, используя современное оборудование, включая физико-химические методы структурной биологии, молекулярного моделирования, биоинформатики, другие информационные технологии и базы данных, соблюдать правила биоэтики, безопасности экспериментальной работы и требования информационной безопасности	
ОПК-2.ИД2 Использует физико-химические методы структурной биологии, молекулярного моделирования, биоинформатики, другие информационные технологии и базы данных в своей профессиональной деятельности	<p>Знать: Теоретические основы информатики, специализированное программное обеспечение, современные информационно-коммуникационные технологии и их применение для обработки биомедицинских данных.</p> <p>Уметь: Применять необходимые специализированное программное обеспечение и современные информационно-коммуникационные технологии для анализа биомедицинских данных.</p> <p>Владеть практически м опытом (трудовыми действиями): Поиска информации с использованием информационно-коммуникационных технологий и ресурсов биоинформатики для профессиональной деятельности, а также современными информационно-коммуникационными технологиями для анализа биомедицинских данных.</p>
ОПК-2.ИД3 Соблюдает в своей работе правила биоэтики, безопасности экспериментальной работы и требования информационной безопасности	<p>Знать: Основные протоколы передачи данных в компьютерных сетях. Требования к информационной безопасности для систем управления базами данных и при разработке компьютерных приложений.</p> <p>Уметь: Обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области обработки персональных данных с использованием требований информационной безопасности.</p> <p>Владеть практически м опытом (трудовыми действиями): Настройки прав доступа в компьютерных сетях, а также проведения оценки информационной безопасности компьютерных программ и распределенных вычислений.</p>
ОПК-11 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-11.ИД1 Понимает принципы работы современных информационных технологий и использует их для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: Строение персональных компьютеров и компьютерных сетей.</p> <p>Уметь: Работать в различных операционных системах, а также настраивать протоколы обмена данными в компьютерных сетях.</p> <p>Владеть практически м опытом (трудовыми действиями): Настройки прав доступа в компьютерных сетях и операционных системах, а также проведения оценки информационной безопасности компьютерных программ, баз данных и распределенных вычислений.</p>

Код и наименование компетенции		Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (уровень сформированности индикатора (компетенции))	Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-2 - Способен планировать и проводить биологические эксперименты, используя современное оборудование, включая физико-химические методы структурной биологии, молекулярного моделирования, биоинформатики, другие информационные технологии и базы данных, соблюдать правила биоэтики, безопасности экспериментальной работы и требования информационной безопасности			
ОПК-2.ИД2	Использует физико-химические методы структурной биологии, молекулярного моделирования, биоинформатики, другие информационные технологии и базы данных в своей профессиональной деятельности	Знать:	Основы алгоритмизации, определение, свойства, виды записи, оценка эффективности алгоритмов.
		Уметь:	Использовать основные компоненты языка Python, типы данных, виртуальное окружение и основные библиотеки.
		Владеть практически м опытом (трудовыми действиями):	Работы со специализированным программным обеспечением (Python, его пакеты, основные конструкции и среды: Google Colab, Jupiter Notebook) и современными информационно-коммуникационные технологиями для анализа биомедицинских данных.
ОПК-2.ИД3	Соблюдает в своей работе правила биоэтики, безопасности экспериментальной работы и требования информационной безопасности	Знать:	Основы поиска с использованием информационно-коммуникационных технологий и ресурсов биоинформатики для профессиональной деятельности.
		Уметь:	Осуществлять поиск и анализ информации с использованием языка Python.
		Владеть практически м опытом (трудовыми действиями):	Реализации объектно-ориентированного программ, алгоритмов поиска и обработки данных, а также визуализации данных с использованием языка Python.
ОПК-11 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности			
ОПК-11.ИД1	Понимает принципы работы современных информационных технологий и использует их для решения задач профессиональной деятельности	Знать:	Методологию разработки и написания прикладных программ в Python.
		Уметь:	Тестировать прикладные программ в Python.
		Владеть практически м опытом (трудовыми действиями):	Оценки объектов и их взаимоотношений в Python
ПК-2. ИД2	Разрабатывает структуру, функции, описание взаимодействия между объектами (информационные модели) в медицине и здравоохранении	Знать:	Как разрабатывать структуру, функции, и описывать взаимодействия между объектами на языке программирования.
		Уметь:	Анализировать структуру, функции и взаимодействия между объектами при написании компьютерных программ.
		Владеть практически м опытом (трудовыми действиями):	Создания приложений, распределенных вычислений, реализации алгоритмов программирования анализа биомедицинских данных на языке Python.
ПК-2. ИД3	Вводит в эксплуатацию, осуществляет тестирование программного обеспечения и сопровождает информационные системы в сфере здравоохранения.	Знать:	Основные протоколы передачи данных в компьютерных сетях. Требования к информационной безопасности для организации распределенных вычислений, систем управления базами данных и при разработке компьютерных приложений.
		Уметь:	Обеспечивать информационно-технологическую поддержку в обработке персональных данных с использованием требований информационной безопасности.
		Владеть практически	Настройки прав доступа в компьютерных сетях и операционной системе, а также проведения оценки

м опытом информационной безопасности компьютерных (трудовыми программ и баз данных. действиями):

2. Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий/ Формы промежуточной аттестации	Всего часов	Распределение часов по семестрам												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Учебные занятия														
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:</i>	140			70	70									
Лекционное занятие (ЛЗ)	32			16	16									
Семинарское занятие (СЗ)														
Практическое занятие (ПЗ)	96			48	48									
Практикум (П)														
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)														
Лабораторная работа (ЛР)														
Клинико-практические занятия (КПЗ)														
Специализированное занятие (СПЗ)														
Комбинированное занятие (КЗ)														
Коллоквиум (К)	12			6	6									
Контрольная работа (КР)														
Итоговое занятие (ИЗ)														
Групповая консультация (ГК)														
Конференция (Конф.)														
Иные виды занятий														
<i>Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.</i>	72			36	36									
Подготовка к учебным аудиторным занятиям	72			36	36									
Подготовка истории болезни														
Подготовка курсовой работы														
Подготовка реферата														
Иные виды самостоятельной работы (в т.ч. выполнение практических заданий проектного, творческого и др. типов)														
Промежуточная аттестация														
<i>Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:</i>	9				9									
Зачёт (З)														
Защита курсовой работы (ЗКР)														
Экзамен (Э)	9				9									
<i>Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА), в т.ч.</i>	27				27									
Подготовка к экзамену														
Общая трудоёмкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КР+СРС+КРПА+СРПА	252			3	4								
	в зачетных единицах: ОТД (в часах):36	7			108	144								

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	2	3	4
1.	ОПК-7.ИД1 ОПК-7.ИД2 ОПК-7.ИД3 ПК-2.ИД1 ПК-2.ИД2 ПК-2.ИД3	Раздел 1. Информатика	Компьютер, основные компоненты, функции, принципы работы. Формальная логика, булева алгебра, операции с высказываниями, построение таблиц истинности. Представление информации в компьютере, операционные системы, их назначение, разновидности, основные компоненты и устройство. Память, типы памяти, её устройство. Unix-подобные системы, основы работы в терминале. Основные программы, администрирование системы (htop, apt, awk, sed, vim, nano). Язык исполняемой оболочки (bash), строение скрипта, алфавит, синтаксис, семантика.
2.	ОПК-7.ИД1 ОПК-7.ИД2 ОПК-7.ИД3 ПК-2.ИД1 ПК-2.ИД2 ПК-2.ИД3	Раздел 2. Компьютерные сети	Типы сетей, адресация, топология, IP, MAC, принципы администрирования, VPN. Сетевые протоколы, особенности работы и функции. SSH, TCP, UDP, FTP. Интернет, принцип работы, DNS, DHCP, HTTP, HTTPS, REST API. Принципы проектирования сетей, пользователи, типы пользователей, права. Сетевые таблицы, файервол, правила,
3.	ОПК-7.ИД1 ОПК-7.ИД2 ОПК-7.ИД3 ПК-2.ИД1 ПК-2.ИД2 ПК-2.ИД3	Раздел 3. Основы алгоритмов	Алгоритм, определение, свойства, виды записи, оценка эффективности. Структуры данных, типы, виды, возможные операции. Парадигмы программирования, особенности, принципы, области применения, языки программирования, их виды. Среда разработки, определение, настройка. Понятие компилятора и интерпретатора.
4.	ОПК-7.ИД1 ОПК-7.ИД2 ОПК-7.ИД3 ПК-2.ИД1 ПК-2.ИД2 ПК-2.ИД3	Раздел 4. Язык Python. Объектно-ориентированного программирование	Основные компоненты языка Python, типы данных, виртуальное окружение. Пакеты, основные конструкции. Google Colab, Jupyter Notebook. Таблицы данных, списки. Чтение и сохранение данных в файл. Основы объектно-ориентированного программирование на примере языка Python, объекты данных. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Реализация простых объектно-ориентированного программ. Базовая графика в Python. Различные виды диаграмм в Python. Гистограммы, диаграммы размахов. Столбчатые и круговые диаграммы.
5.	ОПК-7.ИД1 ОПК-7.ИД2 ОПК-7.ИД3 ПК-2.ИД1 ПК-2.ИД2 ПК-2.ИД3	Раздел 5. Реализация алгоритмов программирования в Python	Реализация структур данных. Алгоритмы сортировки и рекурсии. Алгоритмы поиска. Алгоритмы работы с строками, регулярные выражения. Жадные алгоритмы, динамическое программирование. Алгоритмы криптографии, фильтр Блума.
6.	ОПК-7.ИД1 ОПК-7.ИД2 ОПК-7.ИД3 ПК-2.ИД1 ПК-2.ИД2 ПК-2.ИД3	Раздел 6. Системы управления базами данных	Базы данных (БД), определение, функции, типы. SQL, основы. Основы проектирования БД, основные СУБД, функции, нормализация данных, нормальные формы. СУБД, структура и функции, пользователи, настройка. На примере MySQL. Язык SQL, основы построения запросов.
7.	ОПК-7.ИД1 ОПК-7.ИД2 ОПК-7.ИД3 ПК-2.ИД1 ПК-2.ИД2 ПК-2.ИД3	Раздел 7. Создание компьютерных приложений	Методологии разработки компьютерных приложений, техническое задание (ТЗ), процедура написания, типы тестирования. Тестирование приложений, типы тестирования, автоматическое тестирование в Python. Компоненты и принципы написания ТЗ. Методологии разработки, принципы разработки, Agile, Scrum, Kanban. Библиотеки для автоматического тестирования.
8.	ОПК-7.ИД1 ОПК-7.ИД2	Раздел 8. Интеллектуальная	Принципы анализа данных, библиотеки Python для анализа и визуализации данных (pandas, numpy, scipy, statsmodels,

ОПК-7.ИД3 ПК-2.ИД1 ПК-2.ИД2 ПК-2.ИД3	обработка данных в Python	scikit-learn, matplotlib, seaborn, plotly). Методы и библиотеки кластеризации и статистического анализа данных в Python. Введение в искусственный интеллект (ИИ), типы моделей, решаемые задачи. Машинное обучение, решаемые задачи, типы моделей. Построение простых моделей.
---	---------------------------	--

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

Тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрено.

4. Тематический план дисциплины

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем

№ п/п	Виды учебных занятий/ форма промежуточной	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименование разделов (модулей) (при наличии). Порядковые номера и наименование тем (модулей) модулей. Темы учебных занятий.	Количество часов	Виды текущего контроля	Формы текущего контроля успеваемости					
					РЗ	О У	КП	ОП		
3 семестр										
<i>Раздел 1. Информатика</i>			24							
1.1	ЛЗ	Компьютер, основные компоненты, функции, принципы работы. Формальная логика, булева алгебра.	2	Д			+			
1.2	ЛЗ	Представление информации в компьютере, операционные системы, их назначение и устройство.	2	Д			+			
1.3	ЛЗ	Unix-подобные операционные системы. Терминал. Язык bash.	2	Д			+			
1.4	ПЗ	Устройство компьютера, принципы работы его компонентов, интерфейсы, стандарты. Программное обеспечение (ПО), типы ПО.	3	Т	+		+			
1.5	ПЗ	Представление информации в компьютере. Память, типы памяти, её устройство.	3	Т	+		+			
1.6	ПЗ	Операционные системы, назначение, разновидности, основные компоненты.	3	Т	+		+			
1.7	ПЗ	Булева алгебра, операции с высказываниями, построение таблиц истинности.	3	Т	+		+			
1.8	ПЗ	Работа в терминале, установка программ, текстовые процессоры и редакторы.	3	Т	+		+			
1.9	ПЗ	Язык исполняемой оболочки (bash), строение скрипта, алфавит,	3	Т	+		+			

		синтаксис, семантика.							
	Раздел 2. Компьютерные сети		19						
2.1	<i>ЛЗ</i>	Типы сетей, адресация, топология, IP, MAC, принципы администрирования, VPN. Сетевые протоколы, особенности работы и функции. SSH, TCP, UDP, FTP.	2	Д			+		
2.2	<i>ЛЗ</i>	Интернет, принцип работы, DNS, DHCP, HTTP, HTTPS.	2	Д			+		
2.3	<i>ПЗ</i>	Типы сетей, топология, принципы проектирования сетей, пользователи, типы пользователей, права.	3	Т	+		+		
2.4	<i>ПЗ</i>	Программы для администрирования сетей. Сетевые таблицы, фаервол, правила.	3	Т	+		+		
2.5	<i>ПЗ</i>	Принципы работы основных сетевых протоколов: SSH, TCP/IP, UDP, FTP.	3	Т	+		+		
2.6	<i>ПЗ</i>	Интернет, принципы работы сайтов, HTTP, REST API.	3	Т	+		+		
2.7	<i>К</i>	Коллоквиум по разделу 1-2	3	Р			+	+	
	Раздел 3. Основы алгоритмов		8						
3.1	<i>ЛЗ</i>	Алгоритм, определение, свойства, виды записи, оценка эффективности. Парадигмы программирования, особенности, принципы, области применения, языки программирования, их виды.	2	Т	+		+		
3.2	<i>ПЗ</i>	Алгоритмы. Структуры данных, типы, виды, возможные операции.	3	Т	+		+		
3.3	<i>ПЗ</i>	Среда разработки, определение, настройка. Понятие компилятора и интерпретатора.	3	Т	+		+		
	Раздел 4. Язык Python. Объектно-ориентированное программирование		19						
4.1	<i>ЛЗ</i>	Основные компоненты языка Python, типы данных, виртуальное окружение. Пакеты, основные конструкции. Google Colab, Jupyter Notebook.	2	Т	+		+		
4.2	<i>ЛЗ</i>	Основы объектно-ориентированного программирование на примере языка Python, объекты данных.	2	Т	+		+		
4.3	<i>ПЗ</i>	Таблицы данных, списки. Чтение и сохранение данных в файл.	3	Т	+		+		
4.4	<i>ПЗ</i>	Реализация простых объектно-ориентированного программ.	3	Т	+		+		
4.1	<i>ПЗ</i>	Базовая графика в Python.	3	Т	+		+		
4.2	<i>ПЗ</i>	Различные виды диаграмм в Python. Гистограммы, диаграммы размахов. Столбчатые и круговые диаграммы.	3	Т	+		+		
4.3	<i>К</i>	Коллоквиум по разделу 3-4	3	Р			+	+	
		Всего за семестр:	70						
4 семестр									

	Раздел 5. Реализация алгоритмов программирования в Python		16						
5.1	<i>ЛЗ</i>	Реализация структур данных. Алгоритмы сортировки, рекурсии и поиска. Графовые алгоритмы.	2	Т	+		+		
5.2	<i>ЛЗ</i>	Алгоритмы работы с строками, регулярные выражения, жадные алгоритмы. Криптография	2	Т	+		+		
5.3	<i>ПЗ</i>	Алгоритмы сортировки, рекурсии и поиска.	3	Т	+		+		
5.4	<i>ПЗ</i>	Алгоритмы работы с строками, регулярные выражения.	3	Т	+		+		
5.5	<i>ПЗ</i>	Жадные алгоритмы, динамическое программирование.	3	Т	+		+		
5.6	<i>ПЗ</i>	Алгоритмы криптографии, фильтр Блума.	3	Т	+		+		
	Раздел 6. Системы управления базами данных		16						
6.1	<i>ЛЗ</i>	БД, определение, функции, типы. SQL, основы.	2	Д			+		
6.2	<i>ЛЗ</i>	Основы проектирования БД, основные СУБД, функции, нормализация данных, нормальные формы.	2	Д			+		
6.3	<i>ПЗ</i>	СУБД, структура и функции, пользователи, настройка. На примере MySQL.	3	Т	+		+		
6.4	<i>ПЗ</i>	Язык SQL, основы построения запросов (часть 1).	3	Т	+		+		
6.5	<i>ПЗ</i>	Язык SQL, основы построения запросов (часть 2).	3	Т	+		+		
6.6	<i>ПЗ</i>	Принципы проектирования БД, нормализация данных, нормальные формы.	3	Т	+		+		
	Раздел 7. Создание компьютерных приложений		14						
7.1	<i>ЛЗ</i>	Методологии разработки, Техническое задание, процедура написания, типы тестирования.	2	Д			+		
7.2	<i>ПЗ</i>	ТЗ, компоненты, принципы написания.	3	Т	+		+		
7.3	<i>ПЗ</i>	Методологии разработки, принципы разработки, Agile, Scrum, Kanban.	3	Т	+		+		
7.4	<i>ПЗ</i>	Тестирование. Виды тестирования, библиотеки для автоматического тестирования.	3	Т	+		+		
7.5	<i>К</i>	Коллоквиум по разделам 5-7	3	Р			+	+	
	Раздел 8. Обработка данных в Python		27						
8.1	<i>ЛЗ</i>	Принципы анализа данных, библиотеки Python для анализа и визуализации данных (pandas, numpy, scipy, statsmodels, scikit-learn, matplotlib, seaborn, plotly).	2	Д			+		

8.2	ЛЗ	Методы кластеризации и статистического анализа данных.	2	Д			+			
8.3	ЛЗ	Введение в ИИ и машинное обучение, типы моделей, решаемые задачи.	2	Д			+			
8.4	ПЗ	Пакеты Python для анализа данных (pandas, numpy, scipy, scikit-learn, matplotlib), методология анализа данных.	3	Т	+		+			
8.5	ПЗ	Типы данных, подготовка данных к анализу. Статистический вывод.	3	Т	+		+			
8.6	ПЗ	Кластеризация и визуализация данных.	3	Т	+		+			
8.7	ПЗ	Статистическая обработка данных в Python (часть 1).	3	Т	+		+			
8.8	ПЗ	Статистическая обработка данных в Python (часть 2).	3	Т	+		+			
8.9	ПЗ	ИИ, типы алгоритмов. ML принципы, решаемые задачи. Построение простых моделей.	3	Т	+		+			
8.10	К	Коллоквиум по разделу 8	3	Р			+	+		
		Всего за семестр:	70							
	Э	Промежуточная аттестация	9							
		Всего по дисциплине:	149							

Условные обозначения:
Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации *

Виды учебных занятий, формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
	Лекционное занятие	Лекция
Семинарское занятие	Семинар	СЗ
Практическое занятие	Практическое	ПЗ
Практикум	Практикум	П
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Лабораторная работа	Лабораторная работа	ЛР
Клинико-практические занятия	Клинико-практическое	КПЗ
Специализированное занятие	Специализированное	СЗ
Комбинированное занятие	Комбинированное	КЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Контрольная работа	Контр. работа	КР
Групповая консультация	Групп. консультация	КС
Конференция	Конференция	Конф.
Зачёт	Зачёт	З
Защита курсовой работы	Защита курсовой работы	ЗКР
Экзамен	Экзамен	Э

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости	Сокращённое наименование	Содержание
-------------------------------------	--------------------------	------------

(ВТК)**			
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам) дисциплины

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся/ ***

№	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ) ***	Техническое и сокращённое наименование		Виды работы обучающихся (ВРО) ***	Типы контроля
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие	КП	Присутствие	Присутствие
2	Учет активности (А)	Активность	А	Работа на занятии по теме	Участие
3	Опрос устный (ОУ)	Опрос устный	ОУ	Выполнение задания в устной форме	Выполнение обязательно
4	Опрос письменный (ОП)	Опрос письменный	ОП	Выполнение задания в письменной форме	Выполнение обязательно
5	Опрос комбинированный (ОК)	Опрос комбинированный	ОК	Выполнение заданий в устной и письменной форме	Выполнение обязательно
6	Тестирование в электронной форме (ТЭ)	Тестирование	ТЭ	Выполнение тестового задания в электронной форме	Выполнение обязательно
7	Проверка реферата (ПР)	Реферат	ПР	Написание (защита) реферата	Выполнение обязательно
8	Проверка лабораторной работы (ЛР)	Лабораторная работа	ЛР	Выполнение (защита) лабораторной работы	Выполнение обязательно
9	Подготовка учебной истории болезни (ИБ)	История болезни	ИБ	Написание (защита) учебной истории болезни	Выполнение обязательно
10	Решение практической (ситуационной) задачи (РЗ)	Практическая задача	РЗ	Решение практической (ситуационной) задачи	Выполнение обязательно
11	Подготовка курсовой работы (ПКР)	Курсовая работа	ПКР	Выполнение (защита) курсовой работы	Выполнение обязательно
12	Клинико-практическая работа (КПР)	Клинико-практическая работа	КПР	Выполнение клинико-практической работы	Выполнение обязательно
13	Проверка конспекта (ПК)	Конспект	ПК	Подготовка конспекта	Выполнение обязательно
14	Проверка контрольных нормативов (ПКН)	Проверка нормативов	ПКН	Сдача контрольных нормативов	Выполнение обязательно
15	Проверка отчета (ПО)	Отчет	ПО	Подготовка отчета	Выполнение обязательно
16	Контроль выполнения домашнего задания (ДЗ)	Контроль самостоятельной работы	ДЗ	Выполнение домашнего задания	Выполнение обязательно, Участие
17	Контроль изучения электронных образовательных ресурсов	Контроль ИЭОР	ИЭОР	Изучения электронных образовательных ресурсов	Изучение ЭОР

(ИЭОР)				
--------	--	--	--	--

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

5.1. Планируемые результаты обучения по темам и разделам дисциплины

Планируемые результаты обучения по темам и разделам дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения дисциплины – согласно п. 1.3. и содержанием дисциплины – согласно п.3. настоящей рабочей программы дисциплины.

5.2. Формы проведения текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины (см. п. 4.1).

5.3. Критерии, показатели и оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

5.3.1. Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)*

Типы контроля		Тип оценки
Присутствие	П	наличие события
Участие (дополнительный контроль)	У	дифференцированный
Изучение электронных образовательных ресурсов (ЭОР)	И	наличие события
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины

5.3.2. Структура текущего контроля успеваемости по дисциплине

3 семестр

Виды занятий	Формы текущего контроля успеваемости/виды работы					
		ТК*	ВТК**	Max.	Min.	Шаг

Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
Практическое занятие	ПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Практическая задача	РЗ	В	Т	10	0	1
Коллоквиум	К	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Опрос письменный	ОП	В	Р	20	0	1

4 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы						
				ТК*	ВТК**	Max.	Min.	Шаг
Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Практическое занятие	ПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1
		Практическая задача		РЗ	В	Т	10	0
Коллоквиум	К	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Опрос письменный	ОП	В	Р	20	0	1

5.3.3. Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся (по видам контроля и видам работы)

3 семестр

Вид контроля	План %	Исходно		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы	ТК	План %	Исходно		Кэф. ф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	10	26	9.42	Контроль присутствия	П	10	26	9.42	0.38
Текущий тематический контроль	60	150	54.4	Выполнение практического задания	В	60	150	54.4	0.4
Текущий рубежный (модульный) контроль	30	100	36.2	Опрос письменный	В	30	100	36.2	0.42
Мах кол. баллов	100	276							

4 семестр

Вид контроля	План %	Исходно		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы	ТК	План %	Исходно		Кэф. ф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	10	26	9.42	Контроль присутствия	П	10	26	9.42	0.38
Текущий тематический контроль	60	150	54.4	Выполнение практического задания	В	60	150	54.4	0.4
Текущий рубежный (модульный) контроль	30	100	36.2	Опрос письменный	В	30	100	36.2	0.42
Мах кол. баллов	100	276							

5.4. Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины (см. п. 5.3.2) подготавливаются кафедрой и объявляются преподавателем накануне проведения текущего контроля успеваемости.

6. Организация промежуточной аттестации обучающихся

3 семестр

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану – зачет.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации:
 - на основании семестрового рейтинга

4 семестр

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану – экзамен.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации:
 - устный опрос по билетам.

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации

1. Компьютер, основные компоненты, функции, принципы работы.
2. Формальная логика, булева алгебра, операции с высказываниями, построение таблиц истинности.
3. Представление информации в компьютере, операционные системы, их назначение, разновидности, основные компоненты и устройство.
4. Память, типы памяти, её устройство.
5. Основные программы ОС Linux, администрирование ОС Linux (htop, apt, awk, sed, vim, nano).
6. Язык исполняемой оболочки (bash), строение скрипта, алфавит, синтаксис, семантика.
7. Типы сетей, адресация, топология, IP, MAC, принципы администрирования, VPN.
8. Сетевые протоколы, особенности работы и функции. SSH, TCP, UDP, FTP.
9. Интернет, принцип работы, DNS, DHCP, HTTP, HTTPS, REST API.
10. Принципы проектирования сетей, типы пользователей, их права.
11. Программы для администрирования сетей. Сетевые таблицы, фаервол, правила администрирования сетей.
12. Алгоритм, определение, свойства, виды записи, оценка эффективности.
13. Структуры данных, типы, виды, возможные операции.
14. Парадигмы программирования, особенности, принципы, области применения, языки программирования, их виды.
15. Среда разработки, определение, настройка. Понятие компилятора и интерпретатора.
16. Основные компоненты языка Python, типы данных, виртуальное окружение.
17. Пакеты и основные конструкции языка Python. Google Colab, Jupyter Notebook.
18. Таблицы данных, списки. Чтение и сохранение данных в файл.
19. Объекты данных в языке Python.
20. Базовая графика в Python. Различные виды диаграмм в Python. Гистограммы, диаграммы размахов. Столбчатые и круговые диаграммы.
21. Реализация структур данных в Python.
22. Алгоритмы сортировки и рекурсии.
23. Алгоритмы поиска.
24. Алгоритмы работы со строками, регулярные выражения.
25. Жадные алгоритмы, динамическое программирование.
26. Алгоритмы криптографии, фильтр Блума.

27. Базы данных (БД), определение, функции, типы.
28. Основы проектирования БД, основные СУБД, функции, нормализация данных, нормальные формы.
29. СУБД, структура и функции, пользователи, настройка. На примере MySQL.
30. Язык SQL, основы построения запросов.
31. Методологии разработки компьютерных приложений. Agile, Scrum, Kanban.
32. Техническое задание, компоненты и принципы написания.
33. Тестирование приложений, типы тестирования, автоматическое тестирование в Python. Библиотеки для автоматического тестирования.
34. Принципы анализа данных, библиотеки Python для анализа данных.
35. Библиотеки Python для визуализации данных.
36. Методы и библиотеки кластеризации и статистического анализа данных в Python.
37. Введение в искусственный интеллект, типы моделей, решаемые задачи.
38. Машинное обучение, решаемые задачи, типы моделей.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (по периодам освоения образовательной программы) – согласно п. 1.3. настоящей рабочей программы дисциплины

7.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок

3 семестр

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине в форме зачёта

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре, в соответствии с расписанием занятий по дисциплине, как правило на последнем занятии.

Время на подготовку к промежуточной аттестации не выделяется.

Критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме зачета, а также порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

4 семестр

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине в форме экзамена

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена организуется в период экзаменационной сессии согласно расписанию экзаменов, на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестрах, в которых преподавалась дисциплина (модуль) и результатов экзаменационного испытания.

Порядок допуска обучающихся к промежуточной аттестации в форме экзамена, критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме экзамена, а также порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)**

Типы контроля		Тип оценки	
Присутствие	П	наличие события	
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный	

Структура итогового рейтинга по дисциплине

Дисциплина	Информатика, основы программирования		
	Направление подготовки	06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология	
Семестры	3	4	
Трудоемкость семестров в часах (Тдсі)	108	144	
Трудоемкость дисциплины в часах за весь период ее изучения (Тд)	252		
Весовые коэффициенты семестровой рейтинговой оценки с учетом трудоемкости (Кросі)	0,5	0,5	
Коэффициент экзаменационного семестрового рейтинга за все семестры изучения дисциплины			0,7
Экзаменационный коэффициент (Кэ)			0,3

Структура промежуточной аттестации в форме экзамена

Форма промежуточной аттестации	Виды работы*		ТК**	Мах.	Весовой коэффициент, %	Коэффициент одного балла в структуре экзаменационной рейтинговой оценки	Коэффициент одного балла в структуре итогового рейтинга по дисциплине
Экзамен (Э)	Контроль присутствия	П	П	1	0	0	0
	Опрос устный	ОУ	В	50	100	2	0,6

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для проведения промежуточной аттестации

Экзаменационные билеты для проведения экзамена по дисциплине Б.1.О.21 «Информатика, основы программирования» по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра биоинформатики

МБФ

Экзаменационный билет № 1

*для проведения экзамена по дисциплине «Информатика»
по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология,
специализация «Биомедицина»*

1. Компьютер, основные компоненты, функции, принципы работы.
2. Сетевые протоколы, особенности работы и функции. SSH, TCP, UDP, FTP.
3. Базовая графика в Python. Различные виды диаграмм в Python. Гистограммы, диаграммы размахов. Столбчатые и круговые диаграммы.
4. Техническое задание, компоненты и принципы написания.

Заведующий кафедрой _____ / А.А. Лагунин

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Освоение обучающимися учебной дисциплины складывается из контактной работы, включающей занятия лекционного типа (лекции) и занятия семинарского типа (семинарские занятия, коллоквиумы), а также самостоятельной работы. Контактная работа с обучающимися предполагает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Для подготовки к занятиям лекционного типа (лекциям) обучающийся должен:

- внимательно прочитать материал предыдущей лекции;
- ознакомиться с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам с темой прочитанной лекции;
- внести дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- записать возможные вопросы, которые следует задать преподавателю по материалу изученной лекции.

Для подготовки к занятиям семинарского типа обучающийся должен:

- внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам;

- подготовиться к выступлению на заданную тему, если данное задание предусмотрено по дисциплине;
- выполнить письменную работу, если данное задание предусмотрено по дисциплине;
- подготовить доклад, презентацию или реферат, если данное задание предусмотрено по дисциплине.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью обучения и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний, выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Выполнение домашних заданий осуществляется в форме:

- работы с учебной, учебно-методической и научной литературой, электронными образовательными ресурсами (например, просмотр видеолекций или учебных фильмов), конспектами обучающегося: чтение, изучение, анализ, сбор и обобщение информации, её конспектирование и реферирование, перевод текстов, составление профессиональных глоссариев;

- подготовки тематических сообщений и выступлений;
- выполнения письменных контрольных работ.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине осуществляется в ходе проведения отдельного вида занятия – коллоквиума. Текущий контроль включает в себя текущий тематический контроль и текущий рубежный (модульный) контроль.

Для подготовки к текущему тематическому контролю обучающемуся следует изучить учебный материал по теме занятия или отдельным значимым учебным вопросам, по которым будет осуществляться опрос.

Для подготовки к текущему рубежному (модульному) контролю обучающемуся следует изучить учебный материал по наиболее значимым темам и (или) разделам дисциплины в семестре.

Промежуточная аттестация в форме зачета по дисциплине проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре.

Экзамен проходит в форме собеседования по билету. Билет включает в себя четыре теоретических вопроса.

9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1. Литература по дисциплине:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания	Наличие литературы в библиотеке	
		Кол. экз.	Электр. адрес ресурса
1	2	3	4
1	Информатика: Учебник. Соболев Б.В. и др. Ростов-на-Дону: изд. «Феникс», 2010 [Текст]	20	
2	Информатика и ИКТ., Семакин И.Г., М: изд. «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2010 [Текст]	20	
3	Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В. Теория вероятностей и математическая статистика, 2-е изд. – Москва: Дашков и К, 2014.	Удаленный доступ	https://ibooks.ru/reading.php?productid=342585

9.2. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://eor.edu.ru> – портал электронных образовательных ресурсов
2. <http://www.elibrary.ru> – сайт научной электронной библиотеки
3. www.studmedlib.ru – сайт электронной библиотеки студента «Консультант студента»
4. <http://mon.gov.ru> – сайт Минобрнауки РФ
5. <http://www.edu.ru/> – библиотека федерального портала «Российское образование» (содержит каталог ссылок на интернет-ресурсы, электронные библиотеки по различным вопросам образования)
6. <http://www.prlib.ru> – сайт Президентской библиотеки
7. <http://www.rusneb.ru> – сайт национальной электронной библиотеки
8. <https://docs.python.org/3/> – официальная документация по языку программирования python
9. <https://habr.com/ru/company/ruvds/blog/325522/> - Учебник по bash

9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Автоматизированная образовательная среда университета.
2. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе университета.
3. Наличием свободно распространяемого установленного программного обеспечения (Python).
4. Microsoft Office Word
5. Microsoft Office Excel
6. Adobe Acrobat

9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения. Оснащение: наборы наглядных электронных материалов по различным разделам дисциплины, демонстрационные таблицы, презентации лекционного материала, видеофильмы; учебная мебель (столы, стулья), ноутбук, проектор, экран.

Аудитории, оборудованные мультимедийными и иными средствами обучения (компьютерный класс): рабочее место преподавателя, учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (компьютеризированные рабочие места).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: учебная мебель (столы, стулья), компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости).

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Заведующий кафедрой

А.А. Лагунин

	Содержание	Стр.
1.	Общие положения	4
2.	Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость	10
3.	Содержание дисциплины (модуля)	11
4.	Тематический план дисциплины (модуля)	12
5.	Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)	22
6.	Организация промежуточной аттестации обучающихся	20
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	22
8.	Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)	25
9.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	26