

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 15.09.2024 21:03:09
Уникальный идентификатор:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет информационных систем в экономике и юриспруденции

Кафедра Информационной безопасности и прикладной информатики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Л.И. Задорожная
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине
по направлению подготовки
по профилю подготовки (специализации)
квалификация (степень) выпускника
форма обучения
год начала подготовки

Б1.О.63 Теоретические основы кибернетики
30.05.03 Медицинская кибернетика
Врач-кибернетик
Очная,
2024

Майкоп



Составитель рабочей программы:

доцент кафедры
информационной
безопасности и прикладной
информатики, кандидат
экономических наук
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП
02.09.2024

Обмачевская Светлана
Николаевна

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Информационной безопасности и прикладной информатики

(название кафедры)

Заведующий кафедрой:
06.09.2024

Подписано простой ЭП
06.09.2024

Чундышко Вячеслав Юрьевич

(подпись)

(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)
09.09.2024

Подписано простой ЭП
09.09.2024

Лялюкова Елена
Александровна

(подпись)

(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ

(название подразделения)

09.09.2024

Подписано простой ЭП
09.09.2024

И. Б. Берберьян

(подпись)

(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является овладение комплексом знаний и практических навыков в области теоретических основ кибернетики, включая теоретические и прикладные аспекты теории численных методов, теории информации, анализа сигнала, планирования эксперимента и анализа его результатов посредством статистической обработки данных, применительно к медико-биологическим задачам, а также для последующей профессиональной деятельности.

Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- изучение студентами основных положений информатики, кибернетики, информационной системотехники;
- обучение методам представления данных в ЭВМ: методам двоичного представления чисел, машинной арифметике, методам кодирования символов, а также методам оценки числовых данных;
- обучение методам алгоритмизации задач общего и медицинского характера;
- обучение методам алгоритмизации задач общего и медицинского характера;
- обучение методам числовой обработки данных с использованием большинства возможностей системы MS Excel или Matlab;
- обучение методам планирования эксперимента, в т.ч. с определением матрицы эксперимента и объема выборок;
- формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров.



2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина изучается в 7 и 8-м семестрах и относится к базовой части дисциплин блока Б1.О.26. Является обязательной дисциплиной. Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е. Для успешного изучения дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Высшая математика»; «Теория вероятности и математическая статистика»; «Информатика, основы программирования». Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения курсов «Клиническая кибернетика», «Интеллектуальный анализ данных», «Современные подходы к планированию эксперимента и статистическому анализу результатов медико-биологических исследований», прохождения Практики после 5-го курса и Преддипломной практики 6-го курса.



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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-1.2	Применяет прикладные медицинские знания для решения профессиональных задач
ОПК-6.1	Применяет современные информационные технологии и специализированное программное обеспечение для решения профессиональных задач
ОПК-6.2	Осуществляет поиск информации с использованием информационно-коммуникационных технологий и ресурсов биоинформатики для профессиональной деятельности
ОПК-6.3	Обеспечивает информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения с использованием требований информационной безопасности



4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий						Итого часов	з.е.
		Эк	За	Лек	Пр	СРП	КРАт	Контроль	СР		
Курс 4	Сем. 7		1	18	54	0.25			35.75	108	3
Курс 4	Сем. 8	1		18	54		0.35	35.65	72	180	5



5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Основные теоретические положения кибернетики. Основы имитационного моделирования и идеологии системного анализа кибернетических систем	1-2	4		12			4	11		Подготовка презентаций
	Типы управление системой.	3-4	4		12			4	12		Блиц-опрос
	Информационные сигналы объекта управления. Основы хроно- и ритмотерапии	5-6	4		12			4	12		Блиц-опрос
	Самоорганизационный и взаимно компенсирующий принципы функционирования систем. Основы биоуправления систем.	7-8	4		12			4	12		Подготовка презентаций
	Основы исследования операций для оптимизации систем управления. Основы автономного искусственного интеллекта	9-10	4		12			4	12		Тестирование
	Естественные и искусственные нейронные и иммунные сети (ИНС и ИИС). Применение ИНС И ИИС при моделирование процессов управления в системах медицинского характера	11-12	4		12			4	12		Тестирование
	Аналоговые вычислительные машины как инструмент моделирования кибернетических систем	13-14	4		12			4	12		Обсуждение докладов
	Автоматизированные системы поддержки принятия решений в медицинских кибернетических системах. Управление биологическими объектами в условиях неопределенности и слабоструктурированной информации.	15-16	4		12	0,25		4	12		Обсуждение докладов
	Бионические принципы проектирования кибернетических систем в медицине. Нейрокибернетика и бионика: нервная система, нейрончики и нейрокомпьютеры	17	4		12		0,35	3,65	12,75		Тестирование
	ИТОГО:		36		108	0.25	0.35	35.65	107.75		

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Теоретические основы кибернетики», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Основные теоретические положения кибернетики. Основы имитационного моделирования и идеологии системного анализа кибернетических систем	4			Классическое определение понятия кибернетики, концепция «черного ящика», замкнутые и разомкнутые системы, отрицательная и положительная обратные связи, построение передаточных функций, преобразование структурных схем, классификация систем, методы математического описания, линейные и нелинейные системы, входные и выходные переменные, составление уравнения динамики, переходный процесс (виды, характеристики, типовые воздействия), показатели качества переходного процесса, амплитудно-частотная характеристика системы; устойчивость и гомеостаз; условия устойчивости, определение устойчивости по поведению годографа, колебательные и автоколебательные переходные процессы, анализ реакции на типовые входные воздействия, импульсная переходная функция, показатели гомеостаза; синтез корректирующих звеньев; типовые звенья систем управления;	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3;	Знать: основные информационные технологии; методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах; методы и языки программирования и моделирования бизнеспроцессов. основные информационные ресурсы в области медицины, методы биоинформатики. структуру и характеристики программного обеспечения современных компьютерных систем; способы организации данных; требования, предъявляемые к МИС разного уровня; основные понятия и принципы защиты информации и персональных данных в МИС. Уметь: использовать медицинские информационные системы для осуществления лечебно-диагностического процесса, организовывать поддержку медицинского персонала при работе с МИС, разрабатывать модели информационных угроз. осуществлять поиск информации в	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					адаптивные системы управления; типовые информационные датчики. Основы имитационного моделирования и идеологии системного анализа кибернетических систем.		основных базах данных медицинской информации с использованием технологий биоинформатики. применять современные информационные и коммуникационные технологии для обработки медикобиологических данных; использовать программное обеспечение при создании медицинских информационных систем (МИС). Владеть: навыками анализа данных биологических, медицинских (клинических, эпидемиологических) исследований; навыками работы со специализированными программами в приложении к медицине. навыками поиска специализированной информации с использованием 12 программных средств биоинформатики. навыками работы с программными системами различного назначения; информационными технологиями в приложении к медицине и здравоохранению, базами данных, экспертными системами.	
	Типы управление системой.	4			Типы управления; алгоритмическое управление. Системы с дискретным временем функционирования: описание систем с дискретным временем	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3;	Знать: основные информационные технологии; методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					функционирования, приближенное представление непрерывных линейных систем дискретными, применение дискретных систем при моделировании физиологических процессов, устойчивость дискретных систем, особенности моделирования. Представление функционирования системы управления в виде графа; формы представления и анализ графа; поиск оптимальных путей в графе, раскраска графа, дерева принятия решений представление иерархической системы управления. Понятия о теории управляющих автоматов; автоматы Мили и Мура; синтез управляющих автоматов на дискретных элементах (логических и элементах памяти). Управляющие системы с запаздыванием.		биологических системах; методы и языки программирования и моделирования бизнеспроцессов. основные информационные ресурсы в области медицины, методы биоинформатики. структуру и характеристики программного обеспечения современных компьютерных систем; способы организации данных; требования, предъявляемые к МИС разного уровня; основные понятия и принципы защиты информации и персональных данных в МИС. Уметь: использовать медицинские информационные системы для осуществления лечебно-диагностического процесса, организовывать поддержку медицинского персонала при работе с МИС, разрабатывать модели информационных угроз. осуществлять поиск информации в основных базах данных медицинской информации с использованием технологий биоинформатики. применять современные информационные и коммуникационные технологии для обработки медикобиологических данных; использовать программное обеспечение при создании медицинских	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							информационных систем (МИС). Владеть: навыками анализа данных биологических, медицинских (клинических, эпидемиологических) исследований; навыками работы со специализированными программами в приложении к медицине. навыками поиска 14 специализированной информации с использованием программных средств биоинформатики. навыками работы с программными системами различного назначения; информационными технологиями в приложении к медицине и здравоохранению, базами данных, экспертными системами.	
	Информационные сигналы объекта управления. Основы хроно- и ритмотерапии	4			Информационные сигналы объекта управления: виды, преобразования (модуляция, сжатие), формы описания и представления колебательного процесса; отличие колебательного процесса от периодического; вынужденные колебания; автоколебания; необходимость проблемы исследования колебательных процессов в функционировании физиологических систем; синхронизация колебательных процессов различных физиологических систем;	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3;	Знать: основные информационные технологии; методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах; методы и языки программирования и моделирования бизнеспроцессов. основные информационные ресурсы в области медицины, методы биоинформатики. структуру и характеристики программного обеспечения современных компьютерных систем;	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					анализ информационных параметров сигнала (минимум, максимум, мода, спектр, частный и амплитудный интервалы, энтропия, автокорреляция, когеренция, мощность). Кодирование аналоговой и дискретной информации. Преобразование дискретных сигналов: шифрация и дешифрация, фильтрация и сглаживание, дифференцирование и интегрирование, сжатие и хеширование. Выделение и анализ колебательных составляющих в динамике процессов функционирования биологических систем. Основы хроно- и ритмотерапии.		способы организации данных; требования, предъявляемые к МИС разного уровня; основные понятия и принципы защиты информации и персональных данных в МИС. Уметь: использовать медицинские информационные системы для осуществления лечебно-диагностического процесса, организовывать поддержку медицинского персонала при работе с МИС, разрабатывать модели информационных угроз. осуществлять поиск информации в основных базах данных медицинской информации с использованием технологий биоинформатики. применять современные информационные и коммуникационные технологии для обработки медикобиологических данных; использовать программное обеспечение при создании медицинских информационных систем (МИС). Владеть: навыками анализа данных биологических, медицинских (клинических, эпидемиологических) исследований; навыками работы со специализированными программами в приложении к 16 медицине. навыками поиска	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							специализированной информации с использованием программных средств биоинформатики. навыками работы с программными системами различного назначения; информационными технологиями в приложении к медицине и здравоохранению, базами данных, экспертными системами.	
	Самоорганизационный и взаимно компенсирующий принципы функционирования систем. Основы биоуправления систем.	4			Самоорганизационный и взаимнокомпенсирующий принципы функционирования биологических систем. Основы биоуправления на примере систем замещения: искусственными органами и протезами, кибернетические основы проектирования экзоскелетов.	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3;	Знать: основные информационные технологии; методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах; методы и языки программирования и моделирования бизнеспроцессов. основные информационные ресурсы в области медицины, методы биоинформатики. структуру и характеристики программного обеспечения современных компьютерных систем; способы организации данных; требования, предъявляемые к МИС разного уровня; основные понятия и принципы защиты информации и персональных данных в МИС. Уметь: использовать медицинские информационные системы для осуществления лечебно-диагностического	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							процесса, организовывать поддержку медицинского персонала при работе с МИС, разрабатывать модели информационных угроз. осуществлять поиск информации в основных базах данных медицинской информации с использованием технологий биоинформатики. применять современные информационные и коммуникационные технологии для обработки медикобиологических данных; использовать программное обеспечение при создании медицинских информационных систем (МИС). Владеть: навыками анализа данных биологических, медицинских (клинических, эпидемиологических) исследований; навыками работы со 18 специализированными программами в приложении к медицине. навыками поиска специализированной информации с использованием программных средств биоинформатики. навыками работы с программными системами различного назначения; информационными технологиями в приложении к медицине и здравоохранению, базами данных, экспертными системами.	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Основы исследования операций для оптимизации систем управления. Основы автономного искусственного интеллекта	4			Применение основ исследования операций для оптимизации систем управления: линейное, геометрическое и динамическое программирования, теория игр. Основы автономного искусственного интеллекта: определения и термины, идеология, отличительные особенности, примеры применения.	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3;	Знать: основные информационные технологии; методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах; методы и языки программирования и моделирования бизнеспроцессов. основные информационные ресурсы в области медицины, методы биоинформатики. структуру и характеристики программного обеспечения Слайдлекция 19 современных компьютерных систем; способы организации данных; требования, предъявляемые к МИС разного уровня; основные понятия и принципы защиты информации и персональных данных в МИС. Уметь:использовать медицинские информационные системы для осуществления лечебно-диагностического процесса, организовывать поддержку медицинского персонала при работе с МИС, разрабатывать модели информационных угроз. осуществлять поиск информации в основных базах данных медицинской информации с использованием технологий биоинформатики. применять современные	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							информационные и коммуникационные технологии для обработки медикобиологических данных; использовать программное обеспечение при создании медицинских информационных систем (МИС). Владеть: навыками анализа данных биологических, 20 медицинских (клинических, эпидемиологических) исследований; навыками работы со специализированными программами в приложении к медицине. навыками поиска специализированной информации с использованием программных средств биоинформатики. навыками работы с программными системами различного назначения; информационными технологиями в приложении к медицине и здравоохранению, базами данных, экспертными системами.	
	Естественные и искусственные нейронные и иммунные сети (ИНС и ИИС). Применение ИНС и ИИС при моделирование процессов управления в системах медицинского характера	4			Структура, состав и принципы функционирования нейронных и иммунных систем в организме; модели нейронов с позиций автономного управления, назначение и принципы функционирования искусственных иммунных и нейронных сетей,	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3;	Знать: основные информационные технологии; методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах; методы и языки программирования и моделирования бизнеспроцессов. основные	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					примеры применения в системах управления.		информационные ресурсы в области медицины, методы биоинформатики. Слайдлекция 21 структуру и характеристики программного обеспечения современных компьютерных систем; способы организации данных; требования, предъявляемые к МИС разного уровня; основные понятия и принципы защиты информации и персональных данных в МИС. Уметь:использовать медицинские информационные системы для осуществления лечебно-диагностического процесса, организовывать поддержку медицинского персонала при работе с МИС, разрабатывать модели информационных угроз. осуществлять поиск информации в основных базах данных медицинской информации с использованием технологий биоинформатики. применять современные информационные и коммуникационные технологии для обработки медикобиологических данных; использовать программное обеспечение при создании медицинских информационных систем (МИС). Владеть:навыками анализа данных биологических, медицинских	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							(клинических, эпидемиологических) исследований; навыками работы со специализированными программами в приложении к медицине. навыками поиска специализированной информации с использованием программных средств биоинформатики. навыками работы с программными системами различного назначения; информационными технологиями в приложении к медицине и здравоохранению, базами данных, экспертными системами.	
	Аналоговые вычислительные машины как инструмент моделирования кибернетических систем	4			Аналоговые и дискретные элементы систем управления. Аналоговые вычислительные машины как инструмент моделирования кибернетических систем.	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3;	Знать:основные информационные технологии; методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах; методы и языки программирования и моделирования бизнеспроцессов. основные информационные Слайдлекция 23 ресурсы в области медицины, методы биоинформатики. структуру и характеристики программного обеспечения современных компьютерных систем; способы организации данных; требования, предъявляемые к МИС разного уровня; основные	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							понятия и принципы защиты информации и персональных данных в МИС. Уметь:использовать медицинские информационные системы для осуществления лечебно-диагностического процесса, организовывать поддержку медицинского персонала при работе с МИС, разрабатывать модели информационных угроз. осуществлять поиск информации в основных базах данных медицинской информации с использованием технологий биоинформатики. применять современные информационные и коммуникационные технологии для обработки медикобиологических данных; использовать программное обеспечение при создании 24 медицинских информационных систем (МИС). Владеть:навыками анализа данных биологических, медицинских (клинических, эпидемиологических) исследований; навыками работы со специализированными программами в приложении к медицине. навыками поиска специализированной информации с использованием программных средств биоинформатики.	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							навыками работы с программными системами различного назначения; информационными технологиями в приложении к медицине и здравоохранению, базами данных, экспертными системами.	
	Автоматизированные системы поддержки принятия решений в медицинских кибернетических системах. Управление биологическими объектами в условиях неопределенности и слабоструктурированной информации.	4			Автоматизированные системы поддержки принятия решений в медицинских кибернетических системах: современных компьютерных технологий и средств для анализа и синтеза систем управления. назначение, поддержка диагностики (системы распознавания образов), поддержка скрининга, поддержка превентивной медицины, системы типа АСПОД, поддержки логистик в аптечной деятельности. Управление биологическими объектами в условиях неопределенности и слабоструктурированной информации. Обзор современных компьютерных технологий и средств для анализа и синтеза систем управления.	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3;	Знать:основные информационные технологии; методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах; методы и языки программирования и моделирования бизнес-процессов. основные информационные ресурсы в области медицины, методы биоинформатики. структуру и характеристики программного обеспечения современных компьютерных систем; способы организации данных; требования, предъявляемые к МИС разного уровня; основные понятия и принципы защиты информации и персональных данных в МИС. Уметь:использовать медицинские информационные системы для осуществления лечебно-диагностического процесса, организовывать поддержку медицинского персонала при работе с МИС, разрабатывать модели информационных угроз. осуществлять	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							поиск информации в основных базах данных медицинской информации с использованием технологий биоинформатики. применять современные информационные и коммуникационные технологии для обработки медикобиологических данных; использовать программное обеспечение при создании медицинских информационных систем (МИС). Владеть: навыками анализа данных биологических, медицинских (клинических, эпидемиологических) исследований; навыками работы со специализированными программами в приложении к медицине. навыками поиска специализированной информации с использованием программных средств биоинформатики. навыками работы с программными системами различного назначения; информационными технологиями в приложении к медицине и здравоохранению, базами данных, экспертными системами.	
	Бионические принципы проектирования кибернетических систем в медицине. Нейрокибернетика и бионика: нервная	4			Бионические принципы проектирования кибернетических систем в медицине (включая биотехнические системы). Нейрокибернетика и	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3;	Знать: основные информационные технологии; методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	система, нейрочипы и нейрокомпьютеры				бионика: нервная система, нейрочипы и нейрокомпьютеры. Информационные порталы по изучению медицинских кибернетических систем в России и за рубежом: наименование, компьютерный адрес, назначение, содержание.		медицинских и биологических системах; методы и языки программирования и моделирования бизнес-процессов. основные информационные ресурсы в области медицины, методы биоинформатики. структуру и характеристики программного обеспечения современных компьютерных систем; способы организации данных; требования, предъявляемые к МИС разного уровня; основные понятия и принципы защиты информации и персональных данных в МИС. Уметь: использовать медицинские информационные системы для осуществления лечебно-диагностического процесса, организовывать поддержку медицинского персонала при работе с МИС, разрабатывать модели информационных угроз. осуществлять поиск информации в основных базах данных медицинской информации с использованием технологий биоинформатики. применять современные информационные и коммуникационные технологии для обработки медико - биологических данных; использовать программное обеспечение при создании медицинских	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							информационных систем (МИС). Владеть: навыками анализа данных биологических, медицинских (клинических, эпидемиологических) исследований; навыками работы со специализированными программами в приложении к медицине. навыками поиска специализированной информации с использованием программных средств биоинформатики. навыками работы с программными системами различного назначения; информационными технологиями в приложении к медицине и здравоохранению, базами данных, экспертными системами.	
	ИТОГО:	36						

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	Основные теоретические положения кибернетики. Основы имитационного моделирования и идеологии системного анализа кибернетических систем	Линейные системы. Построение и анализ передаточных функций.	12		
	Типы управление системой.	Преобразование структурных схем СУ БТС	12		
	Информационные сигналы объекта управления. Основы хроно- и ритмотерапии	Анализ устойчивости систем управления по уравнению динамики.	12		
	Самоорганизационный и взаимно компенсирующий принципы функционирования систем. Основы биоуправления систем.	Динамические и частотные характеристики САУБТС.	12		
	Основы исследования операций для оптимизации систем управления. Основы автономного искусственного интеллекта	Синтез математических моделей «вход»-«выход» по результатам мониторинга состояний объекта управления.	12		
	Естественные и искусственные нейронные и иммунные сети (ИНС и ИИС). Применение ИНС и ИИС при моделирование процессов управления в системах медицинского характера	Инженерно-психологическое проектирование интерфейса взаимодействия человека и средств отображения. Кодирование медико-биологических сигналов.	12		
	Аналоговые вычислительные машины как инструмент моделирования кибернетических систем	Представление и анализ графов управляющих автоматов.	12		
	Автоматизированные системы поддержки принятия решений в медицинских кибернетических системах. Управление биологическими объектами в условиях неопределенности и слабоструктурированной информации.	Синтез управляющих автоматов кибернетических систем. Искусственные нейронные сети (пакеты прикладных программ)	12		
	Бионические принципы проектирования кибернетических систем в медицине. Нейрокибернетика и бионика: нервная система, нейрочипы и нейрокомпьютеры	Типовая структура системы поддержки принятия решений в процессе управления.	12		
	ИТОГО:		108		

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	Основные теоретические положения кибернетики. Основы имитационного моделирования и идеологии системного анализа кибернетических систем	Самоподготовка(самостоятельноеизучение разделов,проработка и повторениелекционного материала иматериала учебников иучебных пособий,подготовка кпрактическим занятиям)	По расписанию	12		
	Типы управление системой.	Самоподготовка(самостоятельноеизучение разделов,проработка и повторениелекционного материала иматериала учебников иучебных пособий,подготовка кпрактическим занятиям)	По расписанию	12		
	Информационные сигналы объекта управления. Основы хроно- и ритмотерапии	Самоподготовка(самостоятельноеизучение разделов,проработка и повторениелекционного материала иматериала учебников иучебных пособий,подготовка кпрактическим занятиям)	По расписанию	12		
	Самоорганизационный и взаимно компенсирующий принципы функционирования систем. Основы биоуправления систем.	Самоподготовка(самостоятельноеизучение разделов,проработка и повторениелекционного материала иматериала учебников иучебных пособий,подготовка кпрактическим занятиям)	По расписанию	12		
	Основы исследования операций для оптимизации систем управления. Основы автономного искусственного интеллекта	Самоподготовка(самостоятельноеизучение разделов,проработка и повторениелекционного материала иматериала учебников иучебных пособий,подготовка кпрактическим занятиям)	По расписанию	12		
	Естественные и искусственные нейронные и иммунные сети (ИНС и ИИС). Применение ИНС и ИИС при моделирование процессов управления в системах медицинского характера	Самоподготовка(самостоятельноеизучение разделов,проработка и повторениелекционного материала иматериала учебников иучебных пособий,подготовка кпрактическим занятиям)	По расписанию	12		
	Аналоговые вычислительные машины как инструмент моделирования кибернетических систем	Самоподготовка(самостоятельноеизучение разделов,проработка и повторениелекционного материала иматериала учебников иучебных пособий,подготовка кпрактическим занятиям)	По расписанию	12		
	Автоматизированные системы поддержки принятия решений в медицинских кибернетических системах. Управление биологическими объектами в условиях неопределенности и слабоструктурированной информации.	Самоподготовка(самостоятельноеизучение разделов,проработка и повторениелекционного материала иматериала учебников иучебных пособий,подготовка кпрактическим занятиям)	По расписанию	12		
	Бионические принципы проектирования кибернетических систем в медицине. Нейрокибернетика и бионика: нервная система, нейрочипы и нейрокомпьютеры	Самоподготовка(самостоятельноеизучение разделов,проработка и повторениелекционного материала иматериала учебников иучебных пособий,подготовка кпрактическим занятиям)	По расписанию	12		
	ИТОГО:			108		

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	ФГБОУ ВО МГТУ	Медицинская кибернетика в современных условиях	Круглый стол	Обмачевская С.Н.	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3;

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Методические указания по учебной дисциплине «Информационные технологии в здравоохранении» : для обучающихся по программам подготовки кадров высшей квалификации. (Ординатура) / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО "МГТУ", Мед. ин-т, Фак. послевузов. проф. образования ; составитель Чундышко В.Ю. - Майкоп, 2022. - 23 с. - Режим доступа: свободный	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100053171&DOK=0BACB3&BASE=0007AA
Обмачевская, С.Н. Медицинская информатика. Курс лекций : учебное пособие для вузов / Обмачевская С.Н. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 184 с. - Текст : электронный. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/226475 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-507-44389-5	https://e.lanbook.com/book/226475

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Масальский, Г.Б. Математические основы кибернетики : учебное пособие / Масальский Г.Б. - 2-е изд., перераб. и доп. - Красноярск : СФУ, 2018. - 384 с. - Текст : электронный. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/157592 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7638-3628-8	https://e.lanbook.com/book/157592
Фокин, В.А. Теоретические основы кибернетики : курс лекций / Фокин В.А. - Томск : СибГМУ, 2017. - 244 с. - Текст : электронный. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/113531 . - Режим доступа: по подписке	https://e.lanbook.com/book/113531
Обмачевская, С.Н. Медицинская информатика. Курс лекций : учебное пособие для вузов / Обмачевская С.Н. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 184 с. - Текст : электронный. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/226475 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-507-44389-5	https://e.lanbook.com/book/226475

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:



- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



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

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ОПК-1.2 Применяет прикладные медицинские знания для решения профессиональных задач			
78			Теоретические основы кибернетики
56			Фармакология
5			Гигиена
45			Биохимия
10			Иммунология, клиническая иммунология
12			Преддипломная практика
ОПК-6.1 Применяет современные информационные технологии и специализированное программное обеспечение для решения профессиональных задач			
910			Медицинские информационные системы
78			Теоретические основы кибернетики
6			Биоинформатика
3			Медицинская электроника
5			Компьютерный анализ медицинских данных и изображений
12			Преддипломная практика
10			Клиническая практика (Практика по исследованию медицинских информационных систем)
ОПК-6.2 Осуществляет поиск информации с использованием информационно-коммуникационных технологий и ресурсов биоинформатики для профессиональной деятельности			
910			Медицинские информационные системы
78			Теоретические основы кибернетики
6			Биоинформатика
12			Преддипломная практика
10			Клиническая практика (Практика по исследованию медицинских информационных систем)
ОПК-6.3 Обеспечивает информационно- технологическую поддержку в области здравоохранения с использованием требований информационной безопасности			
910			Медицинские информационные системы
78			Теоретические основы кибернетики
12			Преддипломная практика
10			Клиническая практика (Практика по исследованию медицинских информационных систем)

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ОПК-6: Способен обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности					
ОПК-6.1 Применяет современные информационные технологии и специализированное программное обеспечение					



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
для решения профессиональных задач					
Знать: основные информационные технологии; методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах; методы и языки программирования и моделирования бизнес-процессов.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольные вопросы к собеседованию, контрольные вопросы к практическим заданиям, задачи, тесты, вопросы к Уметь: применять зачёту и экзамену
Уметь: применять современные информационные и коммуникационные технологии для обработки медико-биологических данных; использовать программное обеспечение при создании медицинских информационных систем (МИС).	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками анализа данных биологических, медицинских (клинических, эпидемиологических) исследований; навыками работы со специализированными программами в приложении к медицине.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-6: Способен обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности					
ОПК-6.2 Осуществляет поиск информации с использованием информационно-коммуникационных технологий и ресурсов биоинформатики для профессиональной деятельности					
Знать: основные информационные ресурсы в области медицины, методы биоинформатики.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольные вопросы к собеседованию, контрольные вопросы к практическим заданиям, задачи, тесты, вопросы к Уметь: применять зачёту и экзамену
Уметь: осуществлять поиск информации в основных базах данных медицинской информации с использованием технологий биоинформатики.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть:	Частичное	Несистематическое	В	Успешное и	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
навыками поиска специализированной информации с использованием программных средств биоинформатики.	владение навыками	е применение навыков	систематическом применении навыков допускаются пробелы	систематическое применение навыков	
ОПК-6: Способен обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности					
ОПК-6.3 Обеспечивает информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения с использованием требований информационной безопасности					
Знать: структуру и характеристики программного обеспечения современных компьютерных систем; способы организации данных; требования, предъявляемые к МИС разного уровня; основные понятия и принципы защиты информации и персональных данных в МИС.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольные вопросы к собеседованию, контрольные вопросы к практическим заданиям, задачи, тесты, вопросы к Уметь: применять зачёту и экзамену
Уметь: использовать медицинские информационные системы для осуществления лечебно-диагностического процесса, организовывать поддержку медицинского персонала при работе с МИС, разрабатывать модели информационных угроз.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками работы с программными системами различного назначения; информационным и технологиями в приложении к медицине и здравоохранению, базами данных, экспертными системами.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-1: Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные естественнонаучные знания для постановки стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности					
ОПК-1.2 Применяет прикладные медицинские знания для решения профессиональных задач					
Знать: методы и методики использования прикладных	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольные вопросы к собеседованию, контрольные



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
медицинских знаний для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.					вопросы к практическим заданиям, задачи, тесты, вопросы к Уметь: применять зачёту и экзамену
Уметь: применять прикладные медицинские знания для решения профессиональных задач.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: принципами и механизмами решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности на основе прикладных медицинских знаний.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы к собеседованию по разделу: «Основы исследования операций для оптимизации систем управления. Основы автономного искусственного интеллекта»

1. Что такое «линейное программирование»?
2. Что такое «геометрическое программирование»?
3. Как формулируются прямая и обратная задачи ЛП?
4. Что такое симплекс-план?
5. В каких случаях план является вырожденным, оптимальным?
6. Что надо делать для отыскания оптимального плана?
7. В чем заключается симплекс-метод?
8. Какие задачи решаются с помощью линейного программирования?
9. Какие задачи решаются с помощью геометрического программирования?
10. В каких случаях применяется ЛП и ГП в АСУ здравоохранения?
11. В каких случаях применяется ЛП и ГП для оптимизации работы



лечебнопрофилактического учреждения?

Примеры контрольных вопросов к практическим работам

Контрольные вопросы к практической работе «Использование нейронной сети при решении классификационных задач состояния объекта управления»

1. Для чего применяются искусственные нейронные сети?
2. Каким образом классифицируются искусственные нейронные сети?
3. Для решения каких задач предназначены искусственные нейронные сети?
4. В чем заключается закон обучения Кохонена?
5. Опишите встроенные операторы Matlab для кластеризации.
6. Зачем используются самоорганизующиеся карты? Чем отличаются сети Кохонена от SOM?
7. Как устроен персептрон?
8. В чем заключается принцип обратного распространения ошибки в искусственных нейронных сетях?
9. Что такое – «скрытые слои» искусственной нейронной сети?
10. Как проверяется диагностическое качество работы искусственной нейронной сети?
11. Перечислите основные недостатки и преимущества применения искусственных нейронных сетей в диагностическом процессе?
12. В чем состоят отличия искусственных нейронных и иммунных сетей?

Контрольные вопросы к практической работе «Линейные системы. Построение и анализ передаточных функций»

1. Как определяется передаточная функция при статическом режиме?
2. Как определяется передаточная функция динамического режима работы системы управления?
3. Какие используются основные частотные характеристики системы?
4. Из каких типовых элементов (звеньев) состоит система управления?
5. Как составляется дифференциальное уравнение системы управления?
6. В чем заключается методика получения передаточной функции из дифференциального уравнения системы управления?
7. Каким образом осуществляется декомпозиция системы управления на типовые звенья по передаточной функции системы?

Типовые задачи

1. Два звена с передаточными функциями $W_1(p)=1/(p+1)$ и $W_2(p)=1/(p-1)$ соединены последовательно. Результирующая передаточная функция равна?
2. Звено имеет передаточную функцию $W(p)=1/(1+p^*p^*p^*p)$. Пересекает ли годограф Михайлова звена точку с координатами $(-1,j0)$?



3. Система управления определяется иерархическим бинарным деревом в три слоя. Сколько управляемых состояний в итоге?

4. При управлении состоянием пациента изменяются три параметра: первый имеет 2 дискреты, второй - 3, третий - 4. Сколько состояний контролируется системой управления, если известно, что одновременно могут измеряться только две характеристики?

5. D-область устойчивости системы управления определяется уравнением $a^2 + 2a + 1 + b^2 \leq 1$; a, b - целочисленные параметры. Сколько устойчивых состояний имеет система?

6. Цифровая система управления реализует функцию $x_1 \& x_2$ ИЛИ $x_2 \& x_3$. Какие комбинации переменных соответствуют управляющему сигналу "1"? Управляющему сигналу «0»?

7. Чему равно значение полюса передаточной функции у апериодического звена первого порядка, если постоянная времени равна 5?

8. Чему равно произведение корней консервативного звена с постоянной времени 1?

9. Корень характеристического уравнения апериодического звена первого порядка равен "-0,3". Чему равна (приблизительно) постоянная времени?

Типовые вопросы к зачёту

1. Классическое определение понятия кибернетики, концепция «черного ящика», замкнутые и разомкнутые системы, отрицательная и положительная обратные связи.

2. Амплитудно-частотная характеристика системы.

3. Устойчивость и гомеостаз; условия устойчивости, определение устойчивости по поведению годографа, Критерии устойчивости: Гауса-Гурвица, Михайлова, Найквиста.

4. Колебательные и автоколебательные переходные процессы в системах управления.

5. Типовые информационные датчики.

6. Основы имитационного моделирования кибернетических систем.

7. Формы описания и представления колебательного процесса; отличие колебательного процесса от периодического; вынужденные колебания; автоколебания;

Типовые вопросы к экзамену

8. Кодирование аналоговой и дискретной информации.

9. Преобразование дискретных сигналов: шифрация и дешифрация, фильтрация и сглаживание;

10. Регулирование в техногенных сложных системах.

11. Резонансные явления. Взаимосвязь колебаний различных физиологических систем в организме. Анализ взаимосвязи математическими методами.

12. Свойства стохастических систем управления.

13. Применение основ исследования операций для оптимизации систем управления: линейное, геометрическое и динамическое программирования.

14. Модели нейронов с позиций автономного искусственного управления.



15. Назначение и принципы функционирования искусственных иммунных и нейронных сетей, примеры применения в системах управления.

16. Управление биологическими объектами в условиях неопределенности и слабоструктурированной информации.

17. Бионические принципы проектирования кибернетических систем в медицине (включая биотехнические системы).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Типовые задачи. Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессиональноориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Подбирается соответствующий теме исследования материал. Обучающиеся должны решить поставленную задачу и получить реакцию окружающих на свои действия. При этом нужно понимать, что возможны различные решения задачи. Обучающиеся должны понимать с самого начала, что риск принятия решений лежит на них, преподаватель только поясняет последствия риска принятия необдуманных решений. Роль преподавателя состоит в направлении беседы или дискуссии, например, с помощью проблемных вопросов, в контроле времени работы, в побуждении отказаться от поверхностного мышления, в вовлечении группы в процесс анализа задачи. Периодически преподаватель может обобщать, пояснять, напоминать теоретические аспекты или делать ссылки на соответствующую литературу. Решение задач позволяет: - принимать верные решения в условиях неопределенности; - разрабатывать алгоритм принятия решения; - овладевать навыками исследования ситуации, отбросив второстепенные факторы; - разрабатывать план действий, ориентированных на намеченный результат; - применять полученные теоретические знания, в том числе при изучении других дисциплин, для решения практических задач; - учитывать точки зрения других специалистов на рассматриваемую проблему при принятии окончательного решения.

Тест. Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов: - закрытая форма - наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах -задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил; - открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой Фонд тестовых заданий утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»); - установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие; - установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Зачет. Форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по



дисциплине.

Экзамен. Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы обучающегося в течение семестра (семестров) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении профессиональных задач.

Требования к выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого. Основные принципы тестирования, следующие: - связь с целями обучения – цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки; - объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений; - справедливость и гласность – одинаково доброжелательное отношение во всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений; - систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста; - гуманность и этичность – тестовые задания и процедура тестирования должна исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их национальному, этническому, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов: - закрытая форма - наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил; - открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»); - установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие; установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Критерии оценки знаний студента при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее – 50% тестовых заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем, на 50% тестовых заданий.



Критерии оценки выполнения практических заданий

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил требования к оценке "5", но допущены 2-3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

Оценка защиты контрольных вопросов

Оценка «отлично» ставится в том случае, если студент правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий; строит ответ по собственному плану, сопровождает ответ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом из курса, а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин.

Оценка «хорошо» ставится, если ответ студента удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других дисциплин; студент допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент правильно понимает сущность вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; □ допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3. не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

Требования к проведению зачета

Зачет – это форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине. На зачете проверяются знания студентов. При отборе материала для опроса на зачете исходят из оценки значимости данного программного вопроса в общей системе учебного предмета. На зачет необходимо выносить следующее: материал, составляющий основную теоретическую часть данного зачетного раздела, на основе которого формируются ведущие понятия курса; фактический материал, составляющий основу предмета; решение задач, ситуаций, выполнение заданий, позволяющих судить об уровне умения применять знания; задания и вопросы, требующие от учащихся навыков самостоятельной работы, умений работать с учебником, пособием. Принимая зачеты, преподаватель получает информацию не только о качестве знаний отдельных студентов, но и о том, как усвоен материал группы в целом. Важно выяснить, какие вопросы усвоены студентами, над чем следует дополнительно поработать, какими умениями студенты пока не смогли овладеть. Поэтому отбираются вопросы, которые в совокупности охватывают все основное содержание зачетного раздела, при решении которых, можно видеть, как учащиеся овладели всеми умениями, запланированными при изучении данного зачетного раздела. Зачет проводится в устной форме по дисциплине по нескольким разделам.



Критерии оценки знаний студента на зачете

«Зачтено» - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного материала, самостоятельно, логично и последовательно излагает, и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительные вопросы.

Требования к проведению экзамена

Экзамен по дисциплине служит для оценки работы обучающегося в течение семестра (семестров) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении профессиональных задач. Экзамен проводится в объеме программы учебной дисциплины. Форма и порядок проведения экзамена определяются кафедрой. Для проведения экзамена на кафедре разрабатываются: - экзаменационные билеты, количество которых должно быть больше числа экзаменуемых студентов учебной группы; - практические задания, решаемые на экзамене; - перечень средств материального обеспечения экзамена (стенды, плакаты, справочная и нормативная литература и т.п.) Материалы для проведения экзамена обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заместителем начальника университета по учебной работе не позднее 10 дней до начала экзаменационной сессии. Экзаменационный билет включает три теоретических вопроса. Предварительное ознакомление студентов с экзаменационными билетами не разрешается. Экзамен принимается заведующим кафедрой и доцентами. В отдельных случаях с разрешения заведующего кафедрой в помощь основному экзаменатору могут привлекаться преподаватели, ведущие семинарские и практические занятия.

Критерии оценки знаний студента на экзамене

Оценка «отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических заданий.



8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Обмачевская, С.Н. Медицинская информатика. Курс лекций : учебное пособие для вузов / Обмачевская С.Н. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 184 с. - Текст : электронный. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/226475 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-507-44389-5	https://e.lanbook.com/book/226475
Масальский, Г.Б. Математические основы кибернетики : учебное пособие / Масальский Г.Б. - 2-е изд., перераб. и доп. - Красноярск : СФУ, 2018. - 384 с. - Текст : электронный. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/157592 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7638-3628-8	https://e.lanbook.com/book/157592
Фокин, В.А. Теоретические основы кибернетики : курс лекций / Фокин В.А. - Томск : СибГМУ, 2017. - 244 с. - Текст : электронный. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/113531 . - Режим доступа: по подписке	https://e.lanbook.com/book/113531

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Обмачевская, С.Н. Медицинская информатика. Курс лекций : учебное пособие для вузов / Обмачевская С.Н. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 184 с. - Текст : электронный. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/226475 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-507-44389-5	https://e.lanbook.com/book/226475
Масальский, Г.Б. Математические основы кибернетики : учебное пособие / Масальский Г.Б. - 2-е изд., перераб. и доп. - Красноярск : СФУ, 2018. - 384 с. - Текст : электронный. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/157592 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7638-3628-8	https://e.lanbook.com/book/157592
Фокин, В.А. Теоретические основы кибернетики : курс лекций / Фокин В.А. - Томск : СибГМУ, 2017. - 244 с. - Текст : электронный. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/113531 . - Режим доступа: по подписке	https://e.lanbook.com/book/113531

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/> 2. Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru> 3. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/> 4. Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> 5. Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2>; 6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/> 7. Современная цифровая образовательная среда в РФ (СЦОС): Режим доступа: <https://online.edu.ru/> 8. <http://www.mathprofi.ru/> - ресурс предназначен для студентов технических, экономических и гуманитарных специальностей. 9. СУБД для программиста [Электронный ресурс]. Базы данных изнутри. - Режим доступа: [http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4x?usr_data=access\(2med,ZAB90NEH2SP8JD0IX003,ISBN9785913591586,1,dvp4b3xr3yr,ru,ru\)](http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4x?usr_data=access(2med,ZAB90NEH2SP8JD0IX003,ISBN9785913591586,1,dvp4b3xr3yr,ru,ru)) 10. Платформа IACPaaS (Intelligent Applications, Control and Platform as a Service) – облачная платформа для разработки, управления и удаленного использования интеллектуальных облачных сервисов. - Режим доступа: https://iacraas.dvo.ru/fund/info/about_ru 11. Национальная электронная библиотека



(НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный.НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. <https://нэб.рф/>



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

Изучение дисциплины осуществляется по следующим формам: лекции, семинарские занятия и самостоятельная работа студента. Важным условием для освоения дисциплины в процессе занятий является ведение конспектов, освоение и осмысление терминологии изучаемой дисциплины. Материалы лекционных занятий следует своевременно подкреплять проработкой соответствующих разделов в учебниках, учебных пособиях, научных статьях и монографиях, в соответствии со списком основной и дополнительной литературы. Дополнительная проработка изучаемого материала проводится во время семинарских, в ходе которых анализируется и закрепляются основные знания, полученные по дисциплине. При подготовке к семинарским занятиям следует использовать основную и дополнительную литературу из представленного списка. На семинарских занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий. В рамках изучения учебных дисциплин необходимо использовать передовые информационные технологии – компьютерную технику, электронные базы данных, Интернет. Целями самостоятельной работой студента является: - систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умения использовать справочную литературу;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

Самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, в соответствии с hf,jxtq ghjufvvjq дисциплины и может содержать в себе следующее задания:

- изучение программного материала дисциплины (работа с учебником и конспектом лекции, изучение рекомендуемых литературных источников, конспектирование источников);
- выполнение контрольных работ, курсовых работ;
- работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами Internet (использование аудио- и видеозаписи);
- составление схем, таблиц для систематизации учебного материала;
- выполнение тестовых заданий;
- решение задач;

- подготовка презентаций;
- ответы на контрольные вопросы;
- аннотирование, реферирование, рецензирование текста;
- написание эссе, тезисов, докладов, рефератов, конспектов занятий;
- работа с компьютерными программами;
- подготовка к экзамену;
- подготовка к занятиям, проводимым с использованием активных форм обучения (круглые столы, деловые игры);
- анализ деловых ситуаций (мини-кейсов) и др.
- участие в Интернет – конференциях.

Изучение каждой дисциплины предполагает наличие текущих, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
7-Zip Свободная лицензия
K-Lite Codec Pack, Codec Guide свободное
K-Lite Codec Pack, Codec Guide свободное
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Adobe Reader DC Свободная лицензия

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020 – . - URL: https://urait.ru/ – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Образовательная платформа Юрайт — образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин, где читают и покупают электронные и печатные учебники авторов — преподавателей ведущих университетов для всех уровней профессионального образования, а также пользуются видео- и аудиоматериалами, тестированием и сервисами для преподавателей, доступными 24 часа 7 дней в неделю. -----КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. – Москва, 1997. – URL: http://www.consultant.ru . – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный. ЗАО 'КонсультантПлюс' (ИНН 7702044361) осуществляет деятельность в области информационных технологий, является разработчиком справочной правовой системы КонсультантПлюс. Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. (https://www.consultant.ru/about/ © КонсультантПлюс, 1992-2024) ИПО 'ГАРАНТ': информационно-правовое обеспечение. – Москва, – URL: https://www.garant.ru/ . – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный. Компания 'Гарант' - одна из ведущих информационных компаний России. Она является разработчиком компьютерной справочной правовой системы ГАРАНТ и комплекса информационно-правового обеспечения (ИПО). В настоящее время при помощи ИПО ГАРАНТ свои задачи решают сотни тысяч специалистов по всей стране. Доступ к открытым информационным правовым ресурсам, поддерживаемым компанией, имеют миллионы граждан. Компанией реализованы инновационные решения с применением новейших компьютерных технологий, интернета, мобильных устройств, интерактивного формата представления данных, спутниковых технологий. Это позволяет всем, кому необходима правовая информация, быстро и точно находить ее, будучи при этом в любой точке страны. http://www.iprbookshop.ru/586.html Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных



Название

памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
--



11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория компьютерных технологий и методов программирования / учебно-научная лаборатория «Сети и системы передачи информации» (3-13)	Помещение оснащено специализированным лабораторным оборудованием	https://mkgtn.ru/sveden/objects/
Лаборатория проектирования информационных систем (3-3-2)	Помещение оснащено специализированным лабораторным оборудованием: Компьютерное рабочее место (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) – 13 шт.; маршрутизатор; IP камеры – 2 шт.	https://mkgtn.ru/sveden/objects/
Лаборатория компьютерных технологий и методов программирования/Лаборатория программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем/Лаборатория вычислительной техники, архитектуры персонального компьютера и периферийных устройств/Лаборатория программирования и баз данных (3-3-10)	Компьютерное рабочее место (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) – 16 шт.; маршрутизатор; IP камеры – 3 шт.; мультимедийное оборудование (проектор, экран)/14 комплектов компьютерных комплектующих для производства сборки, разборки и сервисного обслуживания ПК и оргтехники; специализированная мебель для сервисного обслуживания ПК с заземлением и защитой от статического напряжения, программное обеспечение общего и профессионального назначения/программное обеспечение: Windows 10 Pro 64-bit (Лицензия : код продукта 00331-20070-64990-AA980); Windows 10 Pro 64-bit (Лицензия : код продукта 00331-20070-64990-AA980); 7-Zip – бесплатная; Microsoft Office-лицензионная; Kaspersky Lab-26FE-000451-5729CF81; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft Analysis Services- бесплатная; Mozilla Firefox-бесплатная; Google Chrome-бесплатная; AdobeAcrobat 11.0 – бесплатная/автоматизированное рабочее место преподавателя; сервер в лаборатории (8-х ядерный процессор с частотой 3 ГГц, оперативная память объемом 16 Гб, жесткие диски общим объемом 1 Тб, программное обеспечение: WindowsServer 2012); проектор и экран; маркерная доска; программное обеспечение общего и профессионального назначения, в том числе включающее в себя следующее ПО: EclipseIDEforJavaEEDevelopers, .NETFrameworkJDK 8, MicrosoftSQLServerExpressEdition, MicrosoftVisioProfessional, MicrosoftVisualStudio, MySQLInstallerforWindows, NetBeans, SQLServerManagementStudio, MicrosoftSQLServerJavaConnector, AndroidStudio, IntelliJIDEA.	https://mkgtn.ru/sveden/objects/
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (3-3-18)	Учебная мебель на 70 посадочных мест, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран)	https://mkgtn.ru/sveden/objects/

