

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Должность: Ректор МИЭТ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 01.09.2023 15:24:42

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73bd76c8f8bde88208d602 «Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,

д.т.н., профессор

И.Г. Игнатова

«24» декабря 2020 г.

М.П.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Системный анализ»

Направление подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Направленность (профиль) «Биомедицинские электронные и компьютерные системы»

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения подкомпетенций
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.СисАн Способен анализировать неполные данные с применением методов системного анализа	Знания: определений проблемной ситуации; первого определения системы; второго определения системы; определения модели. Умения: выявлять технический компромисс в решении проблемной ситуации. Опыт деятельности: в решении задач по выявлению технического компромисса.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ОПК-1.СисАн Способен применять методы системного анализа в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	Знания: аксиом системного анализа; основных этапов аналитического пути изучения системы; определения операции выбора; методов многокритериальной оптимизации. Умения: решать оптимизационные задачи с использованием критериального языка описания выбора. Опыт деятельности: в решении оптимизационных задач с использованием критериального языка.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине - студенты должны обладать базовыми знаниями в области математического анализа.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
3	5	4	144	32	-	16	60	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование Модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Системность окружающего мира и познавательных процессов. Модели и моделирование	8	-	4	15	Контрольная работа №1
2. Искусственные и естественные системы. Индивидуальный выбор	8	-	8	15	
3. Групповой выбор. Выбор в условиях неопределённости	8	-	2	15	Опрос
4. Биологический организм с позиций системного анализа	8	-	2	15	Контрольная работа №2

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1-2	4	Анализ и синтез в системных исследованиях. Основные этапы системного анализа. Модели и моделирование. Понятие модели. Определение моделей Соответствие между моделью и действительностью. Множественность моделей систем. Аксиомы системного анализа.

	3-4	4	Проблемная ситуация. Первое определение системы. Модель "черного ящика". Модель состава системы. Модель структуры системы. Второе определение системы. Структурная схема системы. Динамические и статические модели систем. Детерминированные и стохастические модели систем. Понятие функциональной единицы. Функциональное состояние систем.
2	5-6	4	Искусственные системы и естественные объекты. Обобщение понятия цели. Искусственные и естественные системы. Различные классификации систем. Измерения в создании моделей систем.
	7-8	4	Операция выбора. Определение операции выбора. Многообразие задач выбора. Критериальный язык описания выбора. Описание выбора на языке бинарных отношений. Язык функций выбора.
3	9-10	4	Коллективный выбор. Парадоксы голосования. Метод поиска компромисса.
	11-12	4	Выбор в условиях неопределённости. Элементы теории игр. Критерии выбора в игре. Максиминный критерий. Критерий минимаксного сожаления. Критерий пессимизма-оптимизма (критерий Гурвица).
4	13-14	4	Моделирование биологических процессов. Общие понятия. Особенности биологических систем. Математические методы в биологии.
	15-16	4	Математическое моделирование систем. Конечный автомат. Дискретно-детерминированные модели. Автомат Мили первого рода. Автомат Мили второго рода. Автомат Мура. Дискретно-стохастические модели. Непрерывно-стохастические модели.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1-2	4	Обсуждение теоретического материала, изложенного на лекциях. Входной контроль (тест № 1).
2	3-6	8	Обсуждение теоретического материала, изложенного на лекциях. Решение задач по многокритериальной оптимизации. Решение задач по выполнению операции выбора в условиях неопределённости. Контрольная работа №1.
3	7	2	Обсуждение теоретического материала, изложенного на лекциях. Проведение опроса.
4	8	2	Обсуждение теоретического материала, изложенного на лекциях. Контрольная работа №2.

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	15	Усвоение теоретического материала, изложенного на лекциях. Работа с учебной, учебно-методической и специальной научно-технической литературой.
2	15	Усвоение теоретического материала, изложенного на лекциях. Работа с учебной, учебно-методической и специальной научно-технической литературой. Подготовка к контрольной работе № 1.
3	15	Усвоение теоретического материала, изложенного на лекциях. Работа с учебной, учебно-методической и специальной научно-технической литературой.
4	15	Усвоение теоретического материала, изложенного на лекциях. Работа с учебной, учебно-методической и специальной научно-технической литературой. Подготовка к контрольной работе № 2.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>):

Модуль 1 «Системность окружающего мира и познавательных процессов. Модели и моделирование»

Мультимедийные презентации для лекций. Литература Л1 (с. 3-10), Л2 (с. 9-44, 97-226), Л3 (с. 27-34).

Модуль 2 «Искусственные и естественные системы. Индивидуальный выбор»

Мультимедийные презентации для лекций. Литература Л1 (с. 11-19), Л3 (с. 76-81),

Модуль 3 «Групповой выбор. Выбор в условиях неопределённости»

Мультимедийные презентации для лекций. Литература Л1 (с. 20-25).

Модуль 4 «Биологический организм с позиций системного анализа»

Мультимедийные презентации для лекций. Литература Л1 (с. 26-33).

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1.Базаев Н.А. Системный анализ и управление в биотехнических системах : Учеб. пособие / Н.А. Базаев, А.А. Данилов, Д.В. Телышев; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М.: МИЭТ, 2015. - 52 с. - ISBN 978-5-7256-0779-6.

2.Волкова В.Н. Теория систем и системный анализ : Учебник для вузов / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. - М. : Юрайт, 2012. - 679 с. - ISBN 978-5-9916-0229-7; 978-5-9692-0421-8.

3.Чернышов В.Н. Теория систем и системный анализ : Учеб. пособие / В.Н. Чернышов, А.В. Чернышов. - Тамбов: ТГТУ, 2008. - 96 с. - ISBN 978-5-8265-0766-7 - URL: <http://window.edu.ru/resource/188/64188> (дата обращения: 15.09.2020). - Текст : электронный.

Периодические издания

1.МЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНИКА: Научно-технический журнал / Союз общественных объединений "Международное научно-техническое общество приборостроителей и метрологов" (СОО МНТО ПМ); Гл. ред. С.В. Селищев. - М. : Медицина, 1967 - .

2.БИОМЕДИЦИНСКАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА: Международный научно-прикладной журнал / Издательство "Радиотехника". - М. : Радиотехника, 1998 - .

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1.eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. – URL: <http://www.elibrary.ru/> (дата обращения: 15.09.2020). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2.Scopus: экспертно кураторская база данных рефератов и цитат: сайт. – Elsevier, 2020. - URL: <http://www.scopus.com> (дата обращения: 15.09.2020). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3.Web of Science: поисковая интернет-платформа: сайт. – Clarivate, 2016. – URL: <https://clarivate.com/products/web-of-science/> (дата обращения: 15.09.2020). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для взаимодействия преподавателей и студентов используются модули «Новости» и «Обратная связь» электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС, а также электронная почта.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в форме - электронных презентаций к лекциям, в электронной информационной образовательной среде ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru>.

При необходимости дисциплина может быть реализована частично или полностью с применением дистанционных образовательных технологий. Лекционные и практические занятия, а также назначенные при необходимости консультации проходят с

использованием интернет-сервиса Discord. Промежуточная аттестация проводится с использованием интернет-сервиса Discord.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции УК-1.СисАн «Способен анализировать неполные данные с применением методов системного анализа».

ФОС по подкомпетенции ОПК-1.СисАн «Способен применять методы системного анализа в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Для полноценного усвоения материала, излагаемого на *лекциях*, студент должен *активно* участвовать в работе. Для того, чтобы успешно участвовать в работе на лекции, студент должен самостоятельно подготовиться к занятию - провести поиск информации по теме лекции, сформулировать вопросы к преподавателю. Кроме того, студент должен быть готов ответить на дополнительные вопросы преподавателя. При этом следует помнить, что вопросы преподавателя направлены на повышение активности студента, развитие у него навыков самостоятельного мышления.

При конспектировании лекций следует избегать механического записывания слов преподавателя. К конспектированию необходимо подходить творчески. В первую очередь следует пометать сложные для понимания моменты, фиксировать пояснения преподавателя, отмечать ответы других студентов на дополнительные вопросы. В конспекте следует фиксировать непонятные моменты, формулировать и записывать возникающие вопросы, а также ответ преподавателя на эти вопросы.

Лекции проводятся в мультимедийной аудитории в виде презентаций. Преподаватель выдает студентам конспекты лекций в формате презентаций в электронном виде. В таком случае можно вести конспект лекций в виде примечаний к распечатанным слайдам, или в виде заметок к слайдам в электронной форме с использованием мобильных устройств (ноутбук, планшетный компьютер).

Практические занятия (семинары) проводятся под руководством преподавателя.

Одним из решающих условий качественного обучения студентов является их **активная** работа на семинарах. Студент должен участвовать в поиске ответов на предложенные преподавателем вопросы. При этом ответы на вопросы могут содержаться в изложенном ранее материале (проверочные опросы), либо вопрос может быть проблемным, при ответе на который студенты необходимо использовать не только полученные ранее знания, но и навыки самостоятельной исследовательской работы. Таким образом, активная работа на семинарах будет способствовать как приобретению знаний, так и развитию умений.

Чтобы хорошо подготовиться к практическому занятию, студенту необходимо:

- уяснить вопросы и задания, предложенные преподавателем на предыдущем занятии;
- повторить материал, усвоенный на предыдущих занятиях, прочитать соответствующие главы учебника (учебного пособия);
- ознакомиться с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем;
- провести самостоятельный поиск материалов к предстоящему занятию в сети Интернет;
- сформулировать и записать развернутые ответы на вопросы для подготовки к практическому занятию;
- подготовить вопросы преподавателю.

Семинары проводятся в мультимедийной аудитории. В конце каждого занятия студенты получают у преподавателя электронные материалы к следующему семинару в формате презентаций. Благодаря этому студент имеет возможность лучше подготовиться к семинару, сформулировать возможные вопросы, а на самом занятии конспектировать излагаемый преподавателем материал в виде заметок к распечатанным слайдам.

Основной формой **интерактивной** работы студентов на практических занятиях является обсуждение предложенных преподавателем тем и вопросов. Поскольку темы и вопросы объявляются заранее (как правило, на предыдущем занятии), студенты могут подготовиться к обсуждению, проведя самостоятельный поиск материалов по объявленной теме.

Дополнительной формой контактной работы являются **консультации**. Консультации проводятся лектором по мере необходимости, их посещать необязательно.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система. По сумме баллов выставляется итоговая оценка по дисциплине. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

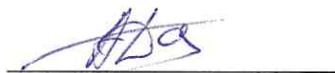
Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра трижды: по итогам 8, 12 и 16 учебной недели.

При выставлении итоговой оценки используется шкала, приведенная в таблице:

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2
50 – 69	3
70 – 85	4
86 – 100	5

РАЗРАБОТЧИК:

доцент Института БМС,
к.ф.-м.н., доцент



/А.А. Данилов/

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ» по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», направленности (профилю) «Биомедицинские электронные и компьютерные системы» разработана в Институте БМС и утверждена на заседании УС Института БМС 16 декабря 2020 года, протокол № 12.

Зам. директора по образовательной
деятельности Института БМС



/Д.А. Потапов/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК



/ И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки



/ Т.П. Филиппова /