

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 19.09.2019 22:14:21

Уникальный программный ключ:

65ab210d784efc8480c6d4c688eddbc47fc411a

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ И ПРИНЯТИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ»

Цель изучения дисциплины: подготовка обучающихся к возможности оптимизации процесса принятия решения в области задач анализа состояния и управления биотехническими объектами (при решении экологических и биомедицинских задач) с помощью соответствующих математических методов и программного инструментария с использованием современных компьютерных технологий.

Задачи изучения дисциплины:

- овладение основными способами выбора методов и средств принятия проектных решений управленческого и корректирующего характеров;
- овладение навыками осуществления научно-обоснованного анализа в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи) с целью формирования оптимального и-или приемлемого проектного решения;
- приобретение навыков формирования оптимальные программы изучения свойств биологических объектов;
- приобретений умений организовывать и осуществлять медико-биологические, эргономические и экологические исследования с целью формирования наиболее оптимальных проектных решений по управлению соответствующими объектами и процессами, аргументировано, научно-обоснованно ставить задачи исследования, выбирать наилучшие, приемлемые и практически реализуемые методы проведения эксперимента, аргументировано и доказательно представлять результаты проведенных научных исследований на основе непротиворечивой их интерпретации.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

ОПК 4 Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение

ОПК 5 Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека

Индикаторы овладения компетенциями:

УК 1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению

УК 1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов

УК 2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления

УК 2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения

УК 2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования

УК 2.5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта

УК 6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей

ОПК 4.3 Выбирает оптимальные методы проведения исследований и способы достижения цели исследований

ОПК 5.1 Осуществляет разработку прикладных и практических проектов

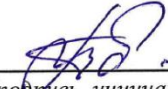
Разделы программы: Постановка задачи синтеза и оптимизации проектных решений в биомедицинских исследованиях: проектное решение, проектная процедура, проектная операция, математические модели объектов проектирования. Анализ состояния проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи). Методы оптимизации проектных решений: безусловная оптимизация, методы поиска минимума функций одной переменной, градиентные методы, квадратичная и кубическая интерполяции. Методы прямого поиска для функций многих переменных, квазиньютоновские методы, методы сопряженных направлений. Условная минимизация, метод множителей Лагранжа, условия оптимальности Куна-Таккера. Задачи и методы линейного программирования, геометрическое программирование. Принятие решений в управлении; особенности управленческих задач принятия решений; основные схемы принятия решений; оптимизированные задачи принятия решений; экспертные методы принятия решений, введение в теорию субъективных измерений; принятие решений в условиях неопределенности. Поиск решений в интеллектуальных системах: виды представлений; стратегии и базовые алгоритмы поиска (планирования) решений; направленные алгоритмы поиска; поиск решений в пространстве состояний; поиск решений в пространстве задач; поиск решений в виде теорем. Поиск решений в САПР. Виды обеспечений САПР: техническое, программное, информационное, математическое, лингвистическое, методическое, организационное. Типовая структура САПР: управляющая подсистема САПР, информационная подсистема, обслуживающая подсистема, проектирующие подсистемы, подсистема поиска проектных решений, подсистема анализа проектных решений, подсистема оптимизации проектных решений. Особенности оптимизации проектных решений при решении задач биомедицинского и экологического характеров. Понятие приемлемости результата выбора. Методы оценки риска принятия решения. Итерационный процесс принятия решения. Применение гибридных моделей. Типовая структура автоматизированной системы поддержки принятия решений (АСППР). Обучение АСППР. Контроль качества работы АСППР. Методы искусственного интеллекта применяемые в АСППР при проведении медико-биологических исследований с целью оптимизации управления биообъектом и –или состоянием организма человека и управления экологической ситуацией. Организация и проведение медико-биологических, эргономических и экологических исследований на этапах обучения и эксплуатации АСППР.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета фундаментальной и
прикладной информатики

 М.О. Таныгин
(подпись, инициалы, фамилия)

« 21 » 07 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ И ПРИНЯТИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ»

направление подготовки (специальность) 30.05.03
(шифр согласно ФГОС)

Медицинская кибернетика
и наименование направления подготовки (специальности)

Медицинские информационные системы
наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – специалитет по направлению подготовки (специальности) 30.05.03 Медицинская кибернетика на основании учебного плана ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль) «Медицинские информационные системы», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «25» июня 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль) «Медицинские информационные системы» на заседании кафедры БМИ № 1 «31» 08 20 21 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Корневский Н.А.

Разработчик программы _____

Артеменко М.В.

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: на заседании кафедры БМИ № 1 «01» 03 20 21 г.

Зав. кафедрой _____ Корневский Н.А.

(название кафедры, дата, номер протокола, подпись заведующего кафедрой; согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости руководителями других структурных подразделений)

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль) «Медицинские информационные системы», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль) «Медицинские информационные системы», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

1.1 Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Методы оптимизации и принятия проектных решений» относится к разделу «Выбор» является подготовка обучающихся к возможности оптимизации процесса принятия решения в области задач анализа состояния и управления биотехническими объектами (при решении экологических и биомедицинских задач) с помощью соответствующих математических методов и программного инструментария с использованием современных компьютерных технологий.

1.2 Задачи дисциплины.

Основными задачами изучения дисциплины являются приобретение знаний и формирование профессиональных навыков в следующих видах профессиональной деятельности:

- владение основными способами выбора методов и средств принятия проектных решений управленческого и корректирующего характеров;
- осуществление научно-обоснованного анализа в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи) с целью формирования оптимального и-или приемлемого проектного решения;
- способностью формировать оптимальные программы изучения свойств биологических объектов;
- умением организовывать и осуществлять медико-биологические, эргономические и экологические исследования с целью формирования наиболее оптимальных проектных решений по управлению соответствующими объектами и процессами.
- умением аргументировано, научно-обоснованно ставить задачи исследования, выбирать наилучшие, приемлемые и практически реализуемые методы проведения эксперимента, аргументировано и доказательно представлять результаты проведенных научных исследований на основе непротиворечивой их интерпретации.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Таблица 1.1 Перечень планируемых результатов

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
УК 1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК 1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Знать; способы анализа недостающей информации Уметь; использовать ресурсы компьютерных сетей для поиска недостающей информации Владеть; навыками применения поисковых машин и работы с информационными и библиографическими каталогами
		УК 1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения	Знать; методологию аргументации на основе системных междисциплинарных подходов и конвергенции Уметь; использовать

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов	формализованные методы доказательной аргументации Владеть; навыками доказательной медицины
УК 2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК 2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Знать; концепции проектного управления Уметь; формулировать проектную задачу Владеть; навыками составления «зеленой карты» реализации проекта с элементами бизнес плана
		УК 2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Знать; методологические подходы разработки концепции проекта (в том числе, информационно-аналитического моделирования) Уметь; разрабатывать концепцию в рамках обозначенной проблемы Владеть; технологиями представления концепции и актуальности, значимости результатов и возможных сфер применения проекта мультимедийными средствами (включая стандартными офисными)
		УК 2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования	Знать; технологию планирования «зеленой карты» проекта Уметь; составлять сетевую карту планирования, анализировать критические пути Владеть; навыками использования стандартных инструментариев (программных оболочек) планирования реализации проектной деятельности применительно к области профессиональных интересов
		УК 2.5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	Знать; принципы организации мониторинга Уметь; организовывать мониторинг с применением технических и иных средств для своевременной и оптимальной коррекции планов реализации проект Владеть; навыками обработки результатов мониторингования и формирования на основе его необходимых корректирующих и управляющих воздействий.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой	Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
УК 6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК 6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	Знать; методику сетевого планирования проектной деятельности Уметь; использовать инструменты и методы управления времени при реализации конкретных задач для достижения поставленных в проекте целей. Владеть; инструментарием выполнения необходимых для корректировки плана реализации расчетов и аргументированного доказательства (в том числе, на основе технологий доказательной медицины)
ОПК 4	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение	ОПК 4.3 Выбирает оптимальные методы проведения исследований и способы достижения цели исследований	Знать: оптимальные методы исследований и способы достижения конечных целей исследования Уметь: составлять область Парето принятия решений и оптимизировать выбор метод исследований Владеть: методами поиска оптимальных методов (по различным критериям, включая Саати)
ОПК 5	Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека	ОПК – 5.1 Осуществляет разработку прикладных и практических проектов	Знать: принципы и технологии разработки прикладных практических проектов Уметь: вносить предложения и осуществлять разработку прикладных проектов практического назначения Владеть: возможностями офисных программ и систем автоматического проектирования (САПР) для разработки прикладных проектов практического назначения

Таким образом, для овладения указанными знаниями, умениями и навыками указанных выше общепрофессиональных компетенций обучающиеся:

- **Знать:** Терминологию и подходы к постановке задач синтеза проектных решений в биомедицинских исследованиях, статистические критерии оценки адекватности моделей и

проектных решений, экспертные методы принятия решений. Особенности сбора информации для анализа и оптимизации проектных решений медико-биологических исследований, методы работы когнитолога при разработке экспертных систем. Методы принятия решений ЛПР в условиях слабоструктурированной информации, основы теории нечетких множеств, основы теории субъективного анализа. Различные способы сбора и анализа информации по проблемам оптимизации управленческих и корректирующих проектных решений. Методы систематизации полученной информации о состоянии проблем в рассматриваемой предметной области принятия решений. Способы устранения противоречий, возникающих при анализе биомедицинской и-или экологической информации (включая результаты мониторинга как объекта исследования так и информации о способах ее анализа). Назначение и сущность (общее и отличие) методов оптимизации проектных решений: безусловная оптимизация, поиска одной переменной, градиентного спуска, квадратичная и кубическая интерполяция, множителей Лагранжа, линейное программирование, динамическое программирование, геометрическое программирование. Назначение и сущность (общее и отличие) методов оптимизации проектных решений: прямой поиск для многих переменных, сопряженных направлений. Особенности управленческих задач принятия решений: экспертные системы, направленные алгоритмы поиска, поиск решения в пространстве состояний или задач или теорем. Назначение и сущность (общее и отличие) методов оптимизации проектных решений: многокритериальный поиск, условия Куна-Таккера (нелинейное программирование). Основы теории субъективного анализа, принятия решений в условиях неопределенности. Структуру типовых САПР ориентированных на биомедицинское приложение оптимизации проектных решений. Методы синтеза гибридных моделей. Особенности оптимизации проектных решений при решении задач биомедицинского и экологического характеров, методологию организации и проведения медико-биологических и экологических исследований. Методы формирования репрезентативных выборок экспериментального материала во время проведения медико-биологических и экологических исследований с целью построения решающих правил для САПР и АСППР. Методы нормирования экспериментального материала, методы вычисления значений латентных переменных, теоретические основы для выделения системообразующих факторов. Основные положения теории принятия решений, способы ранжирования и упорядочивания методов экспериментальной работы с учетом целей исследования, рекомендации и стандарты представления научных исследований: формулы, таблицы, диаграммы, графики, графы. Основные требования по оформлению научно-исследовательского отчета, научной статьи, доклада, реферата, научного обзора (в том числе по примененным в результате оптимизации проектных решений и анализируемым альтернативным методам экспериментальной работы); метод анализа иерархий, метод ДСМ, основные положения теории решения изобретательных задач (ТРИЗ)

- Уметь: Использовать различные методы полученной когнитологом информации в части ее систематизации и структурирования, осуществлять синтез множества оптимальных решений на основе научно-обоснованных критериев и непротиворечивых с основными физиологическими законами. Определять статистические критерии адекватности примененных проектных решений, классифицировать объекты на основе статистических критериев, планировать и проводить медико-биологические исследования с целью синтеза адекватных решающих правил. Разрабатывать концептуальную и информационно-аналитическую модели принятия решений в биомедицинских исследованиях, ставить инженерные задачи для разработки систем оптимизирующих процесс принятия решений. Структурировать собранную информацию на основе полученных знаний в этом направлении. Представлять различным образом проблемную информацию согласно методам ее систематизации. Проводить групповое исследование возникшей проблемы в предметной области (экспертный анализ, мозговой штурм, дельфийский метод, консилиум). Решать задачи линейного, динамического и геометрического программирования с помощью программного инструментария, производить квадратичную и кубическую интерполяции, осуществлять поиск по одной многими переменными методами дихотомии и градиентного спуска. Строить область Парето при решении многокритериальных задач оптимизации проектных решений; составлять алгоритмы решения в пространстве состояний. Использовать полученные теоретические знания при проектировании и эксплуатации

САПР, рассчитывать показатели качества приемлемости или оптимальности результатов проектных решений и гибридных моделей. Составлять план проведения исследований адекватный поставленной цели, своевременно корректировать план исследований в процессе сбора информационного материала при возникновении ранее неучтенных обстоятельств или коррекции цели исследования; учитывать вопросы безопасности в ходе сбора экспериментального материала. Формировать репрезентативные обучающие, экзаменационные и контрольные выборки экспериментального материала с учетом рекомендаций – экспертов, информационных источников, статистических критериев (предъявляемых к объему выборок), собственного опыта; проводить вычислительные эксперименты с применением вычислительных средств. Формировать репрезентативные обучающие, экзаменационные и контрольные выборки экспериментального материала с учетом «золотого сечения», значений показателей надежности, значений рисков, имеющихся технических возможностей, особенностей функционирования (или жизнедеятельности) объекта или системы; анализировать соответствие уровня квалификации персонала, осуществляющего проведение медико-биологических и экологических исследований. Ранжировать альтернативные решения по матрице Саати. формировать множество альтернативных решений с вычислением степени риска. Четко и грамотно формулировать цели и задачи исследования, правильно выделять объект и субъект исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований с учетом выполненных задач, решения проблемы и достижения цели исследования. Интерпретировать и представлять результаты научных исследований с учетом уровня профессиональной подготовленности ЛПР, аргументировано осуществлять выбор методов экспериментальной работы с учетом реальных условий возможности их реализации, формулировать логически и научно-обоснованно выводы и рекомендации по результатам научных исследований. Предоставлять полученные результаты научных исследований в «классических» вариантах научно-исследовательского отчета, научной статьи, доклада, реферата.

-Владеть: Современными компьютерными средствами статистического анализа (типа Statistica. Excel). Методиками осуществления информационного поиска при анализе проблем в области биотехнических систем и технологий. Методами разработки концептуальной и информационно аналитической модели принятия решений, математическими методами анализа информационных потоков при принятии решения, методами выделения системообразующего фактора. Механизмами работы поисковых систем в интернете, пользоваться электронными библиотечными каталогами РФ. Электронными библиотечными каталогами и реферативными журналами в интернете за рубежом (включая – на основе элементарных знаний иностранного языка). Методами организации получения знаний от группы специалистов при анализе проблем предметной области: экспертный анализ, мозговой штурм, консилиум, метод Дельфи). Инструментальными средствами Excel для реализации полученных знаний и навыками на реальном экспериментальном материале в биомедицинского и экологического характеров. Инструментальными средствами Excel, MathCard (или иными) для реализации полученных знаний и навыками на реальном экспериментальном материале в биомедицинского и экологического характеров. Методами оценки и формирования гносеологических выводов по показателям качества проектных решений, программными продуктами синтеза нейронных сетей, методами синтеза интегрального критерия. Методами поиска критического и подкритических путей в технологии проведения медико-биологических и экологических исследований. Методами и вычислительными приемами и компьютерными средствами для оценок возможности и необходимости сбора определенной информации в процессе медико-биологических исследований и проверки достаточной репрезентативности собранной информации. Методами имитационного моделирования с помощью личных компьютерных технологий и инструментариев, методами оптимального подбора соответствующей цели исследований аппаратуры и программных средств. Методом анализа иерархий для выбора наилучших целей решения. Методологией постановки цели и задач исследований в условиях многокритериальности и субъективизма,; возможностями Excel для реализации метода ДСМ. Информацией о существующих компьютерных средствах интерпретации результатов научных исследований (в стандартизованных и интуитивно понятных

текстовых и визуальных формах). Современными компьютерными средствами интерпретации результатов научных исследований представленных в статической форме, графическими средствами представления многомерных экспериментальных данных. Методикой подготовки презентаций о ходе и итогах проведения научных исследований (включая мультимедийные средства).

2 Указания места дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина Б1.О.33 «Методы оптимизации и принятия проектных решений» относится к разделу Б1.О. – обязательная часть. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7-8ом семестрах.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единицы (6Е) , 2888 часов

Таблица 3.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	185,25
в том числе:	-
лекции	64
лабораторные занятия	0
практические занятия	132
экзамен	1,15
зачет	0,1
курсовая работа (проект)	-
расчетно-графическая (контрольная) работа	-
Аудиторная работа (всего):	196
в том числе:	-
лекции	64
лабораторные занятия	0
практические занятия	132
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	75,75
Контроль/экс (подготовка к экзамену)	27

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Постановка задачи синтеза и оптимизации проектных решений в биомедицинских исследованиях: проектное решение, проектная процедура, проектная операция, математические модели объектов проектирования. Анализ состояния проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи).	Рассматриваются вопросы терминологии и постановки задач синтеза проектных решений и формализации, вводятся понятия математических моделей объектов проектирования, рассматриваются вопросы подобия и области адекватности модели и объекта, статистические критерии оценки адекватности, формирования множества проектных решений, методики осуществления проектных операций. Особенности анализа задач в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические аспекты).
2	Методы оптимизации проектных решений: безусловная оптимизация, методы поиска минимума функций одной переменной, градиентные методы, квадратичная и кубическая интерполяции. Методы прямого поиска для функций многих переменных, квазиньютоновские методы, методы сопряженных направлений.	Рассматриваются вопросы различных классических методов оптимизации проектных решений, математический аппарат их реализации, возможности инструментальных методов компьютерных технологий их реализации, преимущества и недостатки каждого. В частности рассматриваются методы: поиска минимума по одной переменной, поиска локального минимума с помощью нахождения градиента, полиномиальная интерполяция, сопряжения направлений, квазиньютоновские методы.

3	Условная минимизация, метод множителей Лагранжа, условия оптимальности Куна-Таккера. Задачи и методы линейного программирования, геометрическое программирование.	Рассматриваются различные методы целевой оптимизации проектных решений: условия оптимальности Куна-Таккера (для задач выпуклого программирования), линейное и геометрическое программирование (аддитивная и мультипликативная целевая функции).
4	Принятие решений в управлении; особенности управленческих задач принятия решений; основные схемы принятия решений; оптимизированные задачи принятия решений; экспертные методы принятия решений, введение в теорию субъективных измерений; принятие решений в условиях неопределенности.	Рассматриваются методы принятия решений ЛПР в условиях слабой объективизации процесса принятия решений и, следовательно, не возможности применения жестко детерминированных методов, а именно: использование экспертных систем для ситуационной оценки, принятия решений в условиях неопределенности или слабоструктурированной для принятия решений «входной» информации, аппарат построения нечетких решающих правил.
5	Поиск решений в интеллектуальных системах: виды представлений; стратегии и базовые алгоритмы поиска (планирования) решений; направленные алгоритмы поиска; поиск решений в пространстве состояний; поиск решений в пространстве задач; поиск решений в виде теорем.	Рассматриваются вопросы использования поисковых алгоритмов на основе предполагаемой стратегии принятия решения в интеллектуальных системах с акцентированием на: направленные алгоритма поиска, поиск решений в пространстве задач, поиск и формирование решений в виде теорем на основе определенных аксиом и непротиворечивых умозаключений.
6	Поиск решений в САПР. Виды обеспечений САПР: техническое, программное, информационное, математическое, лингвистическое, методическое, организационное. Типовая структура САПР: управляющая подсистема САПР, информационная подсистема, обслуживающая подсистема, проектирующие подсистемы, подсистема поиска проектных решений, подсистема анализа проектных решений, подсистема оптимизации проектных решений.	Системы автоматического проектирования (САПР): назначение, алгоритмическое, программное, логистическое, семантическое, методическое и организационное обеспечения, типовая структура и состав, назначение и использование различных подсистем в ее составе: информационной, обслуживающей, проектирующей, аналитической, рекомендательной, оптимизирующей и формирующей документацию в определенном формате.
7	Особенности оптимизации проектных решений при решении задач биомедицинского и экологического характеров. Понятие приемлемости результата выбора. Методы оценки риска принятия решения. Итерационный процесс принятия решения. Применение гибридных моделей.	Рассматриваются особенности оптимизации проектных решений при рассмотрении объектов и систем открытого типа и обладающих автономным интеллектом (система управления находится внутри объекта управления окруженного определенной средой, с которой у объекта имеются информационные и энергетические связи. Рассматриваются сходства и отличия между оптимальностью и приемлемостью результатов выбора проектного решения, Изучаются методики оценки риска последствий определенного выбора решений. Рассмотрен процесс принятия решений в виде цикла итераций до достижения определенного значения выбранного критерия оптимизации и применения гибридных моделей объекта проектного решения.
8	Типовая структура автоматизированной системы поддержки принятия решений (АСППР). Обучение АСППР. Контроль качества работы АСППР. Методы искусственного интеллекта применяемые в АСППР при проведении медико-биологических исследований с целью оптимизации управления биообъектом и –	Рассматриваются назначение и роль автоматизированной системы поддержки принятия решений, базовая структура АСППР (набор обязательных подсистем и организации информационно-логических связей между ними – интерфейсов), Анализируются преимущества и недостатки применяемых в АСППР метод искусственного интеллекта при решении различных проектных задач с

или состоянием организма человека и управления экологической ситуацией. Организация и проведение медико-биологических, эргономических и экологических исследований на этапах обучения и эксплуатации АСППР.	акцентом на область исследований и принятий управленческих или корректирующих решений медико-биологического и экологического характеров. Рассматриваются особенности организации и проведения исследований живых систем (медико-биологических, эргономических и экологических исследований) на этапах обучения (формирования базы знаний и выбора критериев оптимизации) и эксплуатации АСППР. Краткое ознакомление с теорией автономного искусственного интеллекта.
---	--

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости	Компетенции
		лк, час	№ лб	№ пр			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Постановка задачи синтеза и оптимизации проектных решений в биомедицинских исследованиях: проектное решение, проектная процедура, проектная операция, математические модели объектов проектирования. Анализ состояния проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	4	0		У1, У2, У4, У10, У11, МУ1	ЗП(2)	ОПК 5.1 УК 2.5 УК 2.2
2.	Методы оптимизации проектных решений: безусловная оптимизация, методы поиска минимума функций одной переменной, градиентные методы, квадратичная и кубическая интерполяции. Методы прямого поиска для функций многих переменных, квазиньютоновские методы, методы сопряженных направлений.	8	0	1	У2, У3, У8, У11, У12, МУ1	С(4), ЗП(4)	УК 2.3 УК 2.4
3	Условная минимизация, метод множителей Лагранжа, условия оптимальности Куна-Таккера. Задачи и методы линейного программирования, геометрическое программирование. Интерпретация и представление результатов научных исследований.	6	0	2	У2, У3, У7, У11, МУ1	С(6) ЗП(6)	УК 2.3 УК 2.4, УК 2.2
4	Принятие решений в управлении; особенности управленческих задач принятия решений; основные схемы принятия решений; оптимизированные задачи принятия решений; экспертные методы принятия решений, введение в теорию субъективных измерений; принятие решений в условиях неопределенности.	8	0	3	У3, У7, У8, У11, МУ1	С(10), ЗЛ(8)	ОПК 5.1 УК 2.3 УК 2.4
5	Поиск решений в интеллектуальных системах: виды представлений; стратегии и базовые алгоритмы поиска (планирования) решений; направленные алгоритмы поиска; поиск решений в пространстве состояний; поиск	6	0	4	У2, У3, У7, У8, У15, МУ1	С(10), ЗП(10)	ОПК 5.1 УК 6.1 ОПК 4.3 УК 2.2

	решений в пространстве задач; поиск решений в виде теорем.						
6	Поиск решений в САПР. Виды обеспечений САПР: техническое, программное, информационное, математическое, лингвистическое, методическое, организационное. Типовая структура САПР: управляющая подсистема САПР, информационная подсистема, обслуживающая подсистема, проектирующие подсистемы, подсистема поиска проектных решений, подсистема анализа проектных решений, подсистема оптимизации проектных решений.	10	0	5, 6	У1, У4, У5, У8, У9, У11, У15, МУ1	С(14), ЗП(12)	УК 6.1 ОПК 4.3
7	Особенности оптимизации проектных решений при решении задач биомедицинского и экологического характеров. Понятие приемлемости результата выбора. Методы оценки риска принятия решения. Итерационный процесс принятия решения. Применение гибридных моделей.	12	0		У2, У4, У5, У11, У15, МУ1	С(16), ЗП(14)	УК 6.1 ОПК 4.3 УК 2.1 УК 2.4
8	Типовая структура автоматизированной системы поддержки принятия решений (АСППР). Обучение АСППР. Контроль качества работы АСППР. Методы искусственного интеллекта применяемые в АСППР при проведении медико-биологических исследований с целью оптимизации управления биообъектом и-или состоянием организма человека и управления экологической ситуацией. Организация и проведение медико-биологических, эргономических и экологических исследований на этапах обучения и эксплуатации АСППР.	10	0	7	У2, У5, У8, У10, У11, У16, МУ1	С(18), ЗП(16,17, 18)	УК 2.1 УК 2.4, УК 2.2 УК 1.2 УК 1.4
	Итого	64		132			

Примечание: С – собеседование; ЗП – защита практической работы.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем в часах
1	Исследование поведения типовых функций принадлежности.	10
2	Построение решающих правил.	16
3	Оценка риска и эффективности использования диагностических решающих правил.	6
4	Построение гибридной системы с использованием пакета Fuzzy Logic Toolbox.	160
5	Оценка многокритериальных альтернатив в процессе принятия проектных решений.	20
6	Методы принятия коллективных решений. Роли ЛПР и консультанта	10
7	Построение баз экспертных знаний	18
8	Использование нейронной сети в диагностическом процессе	20
Итого:		132

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 - Самостоятельная работа студента

№ раздела	Название раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения (недели)	Время, затрачиваемое на СРС, час
1	2	3	
1	Методы прямого поиска для функций многих переменных, квазиньютоновские методы, методы сопряженных направлений.	3	5
2	Условная минимизация, метод множителей Лагранжа, условия оптимальности Куна-Таккера.	4	4
3	Принятие решений в управлении.	6	5
4	Поиск оптимальных решений в виде теорем.	10	9
5	Виды обеспечений САПР: техническое, программное, информационное, математическое, лингвистическое, методическое, организационное.	14	10
6	Особенности оптимизации проектных решений при решении задач биомедицинского и экологического характеров.	18	8
7	Итерационный процесс принятия решения. Методы оценки риска принятия решения на каждой итерации.	20	5
8	Контроль качества работы АСППР.	22	4
8	Методы искусственного интеллекта применяемые в АСППР при проведении медико-биологических исследований для оптимизации управления биообъектом и-или состоянием организма человека и-или управления экологической ситуацией	26	5
8	Методы принятия коллективных решений. Роли ЛПР и консультанта.	28	8,85
4	Построение баз данных и знаний экспертных систем.	30	5
7	Синтез математических моделей алгоритмами, использующих сетевые модули - метод группового учета аргументов.	32	4
7	Синтез математических моделей алгоритмами, использующих сетевые модули - нейронные сети,	367	4
Итого			75.75

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

А) библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

Б) кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

В) путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
- тем рефератов;
- вопросов к зачету;
- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

Г) типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. №1301 об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.03 «Медицинская кибернетика» (уровень специалитета) реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

В процессе обучения применяются общие формы: лекции – дискуссии и беседа, лабораторный практикум – дискуссии, собеседование, тренинг, мастер класс.

Специализированные по тематикам лабораторных, практических и лекционных занятий интерактивные формы преподавания дисциплины согласно утвержденному рабочему плану не предусматриваются. В процессе обучения применяются общие формы: лекции – дискуссии и беседа, лабораторный практикум – дискуссии, собеседование, тренинг, мастер класс.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и (или) научный опыт человечества в области медицинской информатики и поддерживающих информационных технологий. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся в части умения адекватно работать в информационном обществе (в медико-социальных практиках). Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, патриотическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому, воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (медицинская кибернетика и медицинская статистика, телемедицина), высокого профессионализма ученых (представителей науки и практической медицины), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, цифровой медицины, гуманизма, творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, мастер-классы и др.) ;

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Таблица 7.1 Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	Начальный (1-3 семестры)	Основной (4-9 семестры)	Завершающий (10-12 семестры)
1	2	3	4
УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Медицинская информатика	Методы оптимизации и принятия проектных решений	Производственная практика (научно-исследовательская работа) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная преддипломная практика
УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов	Философия	Методы оптимизации и принятия проектных решений	Производственная практика (научно-исследовательская работа) Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Методы оптимизации и принятия проектных решений		Производственная практика (научно-исследовательская работа) Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2.2 Разрабатывает	Методы оптимизации и принятия		Производственная

<p>концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения</p>	<p>проектных решений</p>	<p>практика (научно-исследовательская работа) Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
<p>УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования</p>	<p>Методы оптимизации и принятия проектных решений</p>	<p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
<p>УК-2.5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта</p>	<p>Методы оптимизации и принятия проектных решений</p>	<p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
<p>УК-6.1Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей</p>	<p>Методы оптимизации и принятия проектных решений Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков по статистической обработке данных</p>	<p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
<p>ОПК-4.3Выбирает оптимальные методы проведения исследований и способы достижения цели исследований</p>	<p>Методы оптимизации и принятия проектных решений Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</p>	<p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>

		Системный анализ и организация здравоохранения
ОПК-5.1 Осуществляет разработку прикладных и практических проектов	<p>Медицинские информационные системы</p> <p>Статистический учет и отчетность в медицинской организации</p> <p>Компьютерные технологии обработки и анализа биомедицинских сигналов и данных</p> <p>Методы оптимизации и принятия проектных решений</p>	<p>Системы поддержки принятия врачебных решений</p> <p>Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>

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

Таблица 7.2 Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (частей компетенций)

Код компетенции (или её части)	Показатели оценивания компетенций	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
ОПК-5.1	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых</p>	<p>Знать: Терминологию и подходы к постановке задач синтеза проектных решений в биомедицинских исследованиях, статистические критерии оценки адекватности моделей и проектных решений, экспертные методы принятия решений.</p> <p>Уметь: определять статистические критерии адекватности примененных проектных решений, классифицировать объекты на основе статистических критериев,</p>	<p><i>Дополнительно к пороговому уровню обучающийся должен:</i></p> <p>Знать: особенности сбора информации для анализа и оптимизации проектных решений медико-биологических исследований, методы работы когнитолога при разработке экспертных систем.</p> <p>Уметь: использовать различные методы полученной когнитологом информации в части ее систематизации и структурирования, осуществлять синтез множества оптимальных решений на основе научно-обоснованных критериев и непротиворечивых с основными</p>	<p><i>Дополнительно к продвинутому уровню обучающийся должен:</i></p> <p>Знать: Методы принятия решений ЛПР в условиях слабоструктурированной информации, основы теории нечетких множеств, основы теории субъективного анализа.</p> <p>Уметь: разрабатывать концептуальную и информационно-аналитическую модели принятия решений в биомедицинских исследованиях, ставить инженерные</p>

	нестандартных ситуациях	планировать и проводить медико-биологические исследования с целью синтеза адекватных решающих правил. Владеть: современными компьютерными средствами статистического анализа (типа Statistica, Excel).	физиологическими законами. Владеть: методиками осуществления информационного поиска при анализе проблем в области биотехнических систем и технологий.	задачи для разработки систем оптимизирующих процесс принятия решений. Владеть: методами разработки концептуальной и информационно аналитической модели принятия решений, математическими методами анализа информационных потоков при принятии решения, методами выделения системообразующего фактора
УК 2.5	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД 2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	Знать: Различные способы сбора и анализа информации по проблемам оптимизации управленческих и корректирующих проектных решений Уметь: Структурировать собранную информацию на основе полученных знаний в этом направлении. Владеть: механизмами работы поисковых систем в интернете, пользоваться электронными библиотечными каталогами РФ.	<i>Дополнительно к пороговому уровню обучающийся должен:</i> Знать: Методы систематизации полученной информации о состоянии проблем в рассматриваемой предметной области принятия решений Уметь: Представлять различным образом проблемную информацию согласно методам ее систематизации. Владеть: пользоваться электронными библиотечными каталогами и реферативными журналами в интернете за рубежом (включая – на основе элементарных знаний иностранного языка)	З <i>Дополнительно к продвинутому уровню обучающийся должен:</i> Знать: способы устранения противоречий, возникающих при анализе биомедицинской или экологической информации (включая результаты мониторингования как объекта исследования так и информации о способах ее анализа) Уметь: проводить групповое исследование возникшей проблемы в предметной области (экспертный анализ, мозговой штурм, дельфийский метод, консилиум) Владеть: методами организации получения знаний от группы специалистов при анализе проблем предметной области: экспертный анализ, мозговой штурм, консилиум, метод

				Дельфи)
УК 6.1 ОПК 4.3	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: назначение и сущность (общее и отличие) методов оптимизации проектных решений: безусловная оптимизация, поиска одной переменной, градиентного спуска, квадратичная и кубическая интерполяция, множителей Лагранжа, линейное программирование, динамическое программирование, геометрическое программирование.</p> <p>Уметь: решать задачи линейного, динамического и геометрического программирования с помощью программного инструментария, производить квадратичную и кубическую интерполяции, осуществлять поиск по одной многими переменными методами дихотомии и градиентного спуска.</p> <p>Владеть: инструментальными средствами Excel для реализации полученных знаний и навыками на реальном экспериментальном материале в биомедицинского и экологического характеров.</p>	<p><i>Дополнительно</i> к пороговому уровню обучающийся должен:</p> <p>Знать: назначение и сущность (общее и отличие) методов оптимизации проектных решений: прямой поиск для многих переменных, сопряженных направлений. Особенности управленческих задач принятия решений: экспертные системы, направленные алгоритмы поиска, поиск решения в пространстве состояний или задач или теорем.</p> <p>Уметь: строить область Парето при решении многокритериальных задач оптимизации проектных решений; составлять алгоритмы решения в пространстве состояний,</p> <p>Владеть: инструментальными средствами Excel, MathCard (или иными) для реализации полученных знаний и навыками на реальном экспериментальном материале в биомедицинского и экологического характеров.</p>	<p><i>Дополнительно</i> к продвинутому уровню обучающийся должен:</p> <p>Знать: назначение и сущность (общее и отличие) методов оптимизации проектных решений: многокритериальный поиск, условия Куна-Таккера (нелинейное программирование). Основы теории субъективного анализа, принятия решений в условиях неопределенности. Структуру типовых САПР ориентированных на биомедицинское приложение оптимизации проектных решений, Методы синтеза гибридных моделей.</p> <p>Уметь: использовать полученные теоретические знания при проектировании и эксплуатации САПР, рассчитывать показатели качества приемлемости или оптимальности результатов проектных решений и гибридных моделей.</p> <p>Владеть: методами оценки и формирования гносеологических выводов по показателям качества проектных решений, программными продуктами синтеза нейронных сетей, методами синтеза интегрального критерия.</p>
	1. Доля	Знать: особенности	<i>Дополнительно</i> к	<i>Дополнительно</i> к

<p>УК 2.1 УК 2.4</p>	<p>освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>оптимизации проектных решений при решении задач биомедицинского и экологического характера, методологию организации и проведения медико-биологических и экологических исследований.</p> <p>Уметь: составлять план проведения исследований адекватный поставленной цели, своевременно корректировать план исследований в процессе сбора информационного материала при возникновении ранее неучтенных обстоятельств или коррекции цели исследования; учитывать вопросы безопасности в ходе сбора экспериментального материала.</p> <p>Владеть: методами поиска критического и подкритических путей в технологии проведения медико-биологических и экологических исследований.</p>	<p><i>пороговому уровню обучающийся должен:</i></p> <p>Знать: методы формирования репрезентативных выборок экспериментального материала во время проведения медико-биологических и экологических исследований с целью построения решающих правил для САПР и АСППР</p> <p>Уметь: формировать репрезентативные обучающие, экзаменационные и контрольные выборки экспериментального материала с учетом рекомендаций – экспертов, информационных источников, статистических критериев (предъявляемых к объему выборок), собственного опыта; проводить вычислительные эксперименты с применением вычислительных средств.</p> <p>Владеть: методами и вычислительными приемами и компьютерными средствами для оценок возможности и необходимости сбора определенной информации в процессе медико-биологических исследований и проверки достаточной репрезентативности собранной информации.</p>	<p><i>продвинутому уровню обучающийся должен:</i></p> <p>Знать: методы нормирования экспериментального материала, методы вычисления значений латентных переменных, теоретические основы для выделения системообразующих факторов.</p> <p>Уметь: формировать репрезентативные обучающие, экзаменационные и контрольные выборки экспериментального материала с учетом «золотого сечения», значений показателей надежности, значений рисков, имеющихся технических возможностей, особенностей функционирования (или жизнедеятельности) объекта или системы; анализировать соответствие уровня квалификации персонала, осуществляющего проведение медико-биологических и экологических исследований.</p> <p>Владеть: методами имитационного моделирования с помощью личных компьютерных технологий и инструментариев, методами оптимального подбора соответствующей</p>
--------------------------	---	--	---	--

				цели исследований аппаратуры и программных средств.
УК 2.2	<p>1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: основные положения теории принятия решений, способы ранжирования и упорядочивания методов экспериментальной работы с учетом целей исследования.</p> <p>Уметь: четко и грамотно формулировать цели и задачи исследования, правильно выделять объект и субъект исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований с учетом выполненных задач, решения проблемы и достижения цели исследования</p> <p>Владеть: информацией о существующих компьютерных средствах интерпретации результатов научных исследований (в стандартизованных и интуитивно понятных текстовых и визуальных формах)</p>	<p><i>Дополнительно к пороговому уровню обучающийся должен:</i></p> <p>Знать: рекомендации и стандарты представления научных исследований: формулы, таблицы, диаграммы, графики, графы</p> <p>Уметь: интерпретировать и представлять результаты научных исследований с учетом уровня профессиональной подготовленности ЛПР, аргументировано осуществлять выбор методов экспериментальной работы с учетом реальных условий возможности их реализации, формулировать логически и научно-обоснованно выводы и рекомендации по результатам научных исследований.</p> <p>Владеть: современными компьютерными средствами интерпретации результатов научных исследований представленных в статической форме, графическими средствами представления многомерных экспериментальных данных</p>	<p><i>Дополнительно к продвинутому уровню обучающийся должен:</i></p> <p>Знать: основные требования по оформлению научно-исследовательского отчета, научной статьи, доклада, реферата, научного обзора (в том числе по примененным в результате оптимизации проектных решений и анализируемым альтернативным методам экспериментальной работы).</p> <p>Уметь: предоставлять полученную результаты научных исследований в «классических» вариантах научно-исследовательского отчета, научной статьи, доклада, реферата.</p> <p>Владеть: методикой подготовки презентаций о ходе и итогах проведения научных исследований (включая мультимедийные средства).</p>

УК 1.2 УК 1.4	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД 2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	Знать: метод анализа иерархий Уметь: ранжировать альтернативные решения по матрице Саати. Владеть: методом анализа иерархий для выбора наилучших целей решения	<i>Дополнительно к пороговому уровню обучающийся должен:</i> Знать: основные положения теории решения изобретательных задач (ТРИЗ) Уметь: ставить цели и задачи по оптимизации проектных решений. Владеть: методологией постановки цели и задач исследований в условиях многокритериальности и субъективизма.	<i>Дополнительно к продвинутому уровню обучающийся должен:</i> Знать: метод ДСМ Уметь: формировать множество альтернативных решений с вычислением степени риска Владеть: возможностями Excell для реализации метода ДСМ
------------------	--	---	---	---

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

Таблица 7.3 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Постановка задачи синтеза и оптимизации проектных решений в биомедицинских исследованиях: проектное решение, проектная процедура, проектная операция, математические модели объектов проектирования. Анализ состояния проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи).	УК 5.1 УК 2.5	Изучение материалов лекций, разделов литературы У1, У2, У4, У10, У11, М1, выполнение практического занятия и СРС		Указаны в МУ, Тестовые задания	Согласно табл.7.2.
2	Методы оптимизации проектных решений: безусловная оптимизация, методы поиска минимума функций одной переменной, градиентные методы, квадратичная и кубическая интерполяции. Методы прямого поиска для функций многих переменных, квазиньютоновские методы, методы сопряженных направлений.	УК 6.1 ОПК 4.3	Изучение материалов лекций, разделов литературы У2, У3, У8, У11, У12, М1, выполнение практического занятия и СРС	ПЗ1	Указаны в МУ, Тестовые задания	Согласно табл.7.2.
3	Условная минимизация, метод множителей Лагранжа, условия оптимальности Куна-Таккера. Задачи и методы линейного программирования, геометрическое программирование.	УК 6.1 ОПК 4.3 УК 2.2	Изучение материалов лекций, разделов литературы У2,	ПЗ2	Указаны в МУ, Тестовые задания	Согласно табл.7.2.

	Интерпретация и представление результатов научных исследований.		У3, У7, У11, М1, выполнение практического занятия и СРС		ия	
4	Принятие решений в управлении; особенности управленческих задач принятия решений; основные схемы принятия решений; оптимизированные задачи принятия решений; экспертные методы принятия решений, введение в теорию субъективных измерений; принятие решений в условиях неопределенности.	УК 5.1 УК 6.1 ОПК 4.3	Изучение материалов лекций, разделов литературы У3, У7, У8, У11, М1, выполнение практического занятия и СРС	ПЗ3	Указа ны в МУ, Тесто вые задан ия	Согласно табл.7.2.
5	Поиск решений в интеллектуальных системах: виды представлений; стратегии и базовые алгоритмы поиска (планирования) решений; направленные алгоритмы поиска; поиск решений в пространстве состояний; поиск решений в пространстве задач; поиск решений в виде теорем.	УК 5.1 УК 6.1 ОПК 4.3, УК 2.2	Изучение материалов лекций, разделов литературы У2, У3, У7, У8, У15, М1, выполнение практического занятия и СРС	ПЗ4 , ПЗ5	Указа ны в МУ, Тесто вые задан ия	Согласно табл.7.2.
6.	Поиск решений в САПР. Виды обеспечений САПР: техническое, программное, информационное, математическое, лингвистическое, методическое, организационное. Типовая структура САПР: управляющая подсистема САПР, информационная подсистема, обслуживающая подсистема, проектирующие подсистемы, подсистема поиска проектных решений, подсистема анализа проектных решений, подсистема оптимизации проектных решений.	УК 6.1 ОПК 4.3	Изучение материалов лекций, разделов литературы У1, У4, У5, У8, У9, У11, У15, М1, выполнение практического занятия и СРС	ПЗ6	Указа ны в МУ, Тесто вые задан ия	Согласно табл.7.2.
7.	Особенности оптимизации проектных решений при решении задач биомедицинского и экологического характеров. Понятие приемлемости результата выбора. Методы оценки риска принятия решения. Итерационный процесс принятия решения. Применение гибридных моделей.	УК 6.1 ОПК 4.3 УК 2.1 УК 2.4	Изучение материалов лекций, разделов литературы У2, У4, У5, У11, У15, М1, выполнение практического занятия и СРС	ПЗ8	Указа ны в МУ, Тесто вые задан ия	Согласно табл.7.2.
8.	Типовая структура автоматизированной системы поддержки принятия решений (АСППР). Обучение АСППР. Контроль качества работы АСППР. Методы искусственного интеллекта применяемые в АСППР при проведении медико-биологических исследований с целью оптимизации управления биообъектом и/или состоянием организма человека и управления экологической ситуацией. Организация и проведение медико-биологических, эргономических и экологических исследований на этапах обучения и эксплуатации АСППР.	УК 2.1 УК 2.4 УК 2.2 УК 1.2 УК 1.4	Изучение материалов лекций, разделов литературы У2, У5, У8, У10, У11, У16, М1, выполнение практического занятия и СРС	ПЗ7	Указа ны в МУ, Тесто вые задан ия	Согласно табл.7.2.

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы к теме: построение решающих правил.

1. Что определяет решающее правило?
2. Какие типы решающих правил применяют в диагностическом процессе при обработке результатов мониторинга?
3. В чем заключается логический способ синтеза решающего правила?
4. Каким образом осуществляется бинарное кодирование признакового пространства при синтезе логических решающих правил?
5. Как формулируется решающее правило продукционного типа?
6. Как осуществляется семантическое описание решающего правила?
7. Каким образом реализуется схемотехническая реализация решающего правила на определенной электронной базе?
8. Как проверяется качество применения решающего правила?

Вопросы к теме: Поиск решений в интеллектуальных системах (ЛК1):

- Какой из видов представления лучше отражает функционирование ЦНС?
- Нужно ли перед организацией поиска решений в виде теорем определяться со множеством аксиом?
- Чем отличаются стратегии поиска: минимакса и градиентного?
- Каким образом можно компенсировать потери информации при изменении размерности пространства состояний?
- В чем заключается принципиальное различие случайного и целенаправленного случайного поиска?
- В чем заключается фундаментальная особенность интеллектуальных систем?
- Как Вы понимаете термин «автономный искусственный интеллект»? Возможна ли его реализация в технической системе?

Вопросы к теме: Поиск решений в САПР. Виды обеспечений САПР (ЛК7).

- В чем отличия программного и информационного обеспечений поиска решений в САПР?
- В чем отличия методического и организационного обеспечений поиска решений в САПР?
- Каким образом может быть организована подсистема поиска проектных решений в САПР?
- Что может выступать в качестве критерия оптимизации проектных решений САПР?
- Является ли автоматизированная система поддержки принятия решения подсистемой САПР?

Вопросы к теме: Типовая структура автоматизированной системы поддержки принятия решений (ПЗ7).

- Какие модули должны обязательно присутствовать в структуре АСППР?
- Чем отличается дружественный интерфейс от интуитивно-понятийного?
- Чем отличаются организации внешнего и внутреннего интерфейса в АСППР?
- Каким образом можно проверить качество работы АСППР?
- Чем отличается автоматизированная и неавтоматизированная системы поддержки принятия решений?
- Может ли система поддержки принятия решений быть автоматической?
- Какова роль АСППР в медицине?
- Каким образом могут быть разрешены противоречия в рекомендуемых АСППР альтернативных решений?
- Каким образом может быть протестировано и верифицировано функционирование АСППР?
- Что такое автономный искусственный интеллект?
- Как лучше всего организовывать регистрацию эргономических характеристик системы «человек-оператор эргатической системы»?
- В чем принципиальные особенности исследований биологических объектов и систем при решении задач экологического, эргономического и биомедицинского характеров?

Типовые задания для промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация проводится в форме собеседования с обучающимся по следующим вопросам (в виде бланкового или компьютерного тестирования) по темам (разделам). Примеры тестов приведены ниже:

Тестовые задания :

1. Объектом дисциплины «Методы оптимальных решений» является:
 - А) проблемная ситуация**
 - Б) ТПР
 - В) теория статических решений
 - Г) системный анализ
2. К системным уровням разработки решений не относят:
 - А) операциональный уровень
 - Б) нормативный уровень**
 - В) концептуальный уровень
 - Г) элементный уровень
3. Результат мыслительной деятельности человека, приводящий к каким-либо выводам и необходимым действиям называют:
 - А) объектом ТПР
 - Б) системным анализом
 - В) субъектом ТПР
 - Г) решением**
4. Эффективность использования ресурсов включается в ... аспект управленческих решений.
 - А) экономический**
 - Б) правовой
 - В) педагогический
 - Г) социальный
5. Учет инновационной готовности персонала включается в ... аспект управленческих решений.
 - А) экономический
 - Б) организационный
 - В) педагогический
 - Г) психологический**
6. Перечислите основные функции ТУР:
 - А) направляющая, координирующая, мотивирующая**
 - Б) контролирующая, координирующая, инновационная
 - В) контролирующая, координирующая, операционная
 - Г) контролирующая, направляющая, распределительная
7. Характеристикой какого уровня принятия управленческих решений является широта охвата?
 - А) супервайзеров
 - Б) высшего руководства
 - В) государственного**
 - Г) функциональных начальников
8. Характеристикой какого уровня принятия управленческих решений является оперативность и четкая формулировка решений?
 - А) супервайзеров**
 - Б) высшего руководства
 - В) государственного
 - Г) функциональных начальников

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и экзамена. Зачет и экзамен проводятся в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного). Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в

университете порядке. Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах: - закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов), - открытой (необходимо вписать правильный ответ), - на установление правильной последовательности, - на установление соответствия. Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении. В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Предусматривается процедура проведения зачета в традиционной форме (устный или письменный по билетам) - собеседование с обучающимся по следующим вопросам (задания в открытой форме):

Вопросы к промежуточному контролю (зачета 1-24 и экзамена)

1. Задачи синтеза и оптимизации проектных решений в биомедицинских задачах: проектное решение
2. Задачи синтеза и оптимизации проектных решений в биомедицинских задачах: проектная процедура.
3. Задачи синтеза и оптимизации проектных решений в биомедицинских задачах: математические модели объектов проектирования.
4. Задачи синтеза и оптимизации проектных решений в биомедицинских задачах: проектная операция, математические модели объектов проектирования.
5. Методы оптимизации проектных решений: безусловная оптимизация.
6. Методы оптимизации проектных решений: методы поиска минимума функций одной переменной.
7. Методы оптимизации проектных решений: градиентные методы.
9. Методы прямого поиска для функций многих переменных.
10. Квазиньютоновские методы оптимизации.
11. Оптимизация проектных решений методами сопряженных направлений.
12. Условная минимизация, метод множителей Лагранжа, условия оптимальности Куна-Таккера.
13. Задачи и методы линейного программирования, геометрическое программирование.
14. Принятие оптимальных и приемлемых решений в управлении, особенности управленческих задач принятия решений; основные схемы принятия решений.
15. Оптимизированные задачи принятия решений;
16. Экспертные методы принятия решений.
17. Основные понятия теории субъективных измерений.
18. Принятие решений в условиях неопределенности.
19. Поиск решений в интеллектуальных системах: виды представлений; стратегии и базовые алгоритмы поиска (планирования) решений.
20. Поиск решений в интеллектуальных системах направленные алгоритмы поиска.
21. Поиск решений в интеллектуальных системах поиск решений в пространстве состояний.
22. Поиск решений в интеллектуальных системах.
23. Поиск решений в интеллектуальных системах поиск решений в пространстве задач.
24. Поиск решений в виде теорем.
25. Поиск решений в САПР.
26. Виды обеспечений САПР: техническое, программное, информационное, математическое, лингвистическое, методическое, организационное.

27. Типовая структура САПР: управляющая подсистема САПР, информационная подсистема, обслуживающая подсистема, проектирующие подсистемы, подсистема поиска проектных решений, подсистема анализа проектных решений, подсистема оптимизации проектных решений.
28. Особенности оптимизации проектных решений при решении задач биомедицинского и экологического характеров.
29. Понятия приемлемости и оптимальности результата выбора решения. Формирование множества альтернативных решений.
30. Методы оценки риска принятия решения.
31. Итерационный процесс принятия решения.
32. Применение гибридных моделей в системах поддержки принятия решений.
33. Типовая структура автоматизированной системы поддержки принятия решений (АСППР).
34. Обучение АСППР. Контроль качества функционирования АСППР.
35. Методы оптимизации проектных решений: квадратичная и кубическая интерполяции.
36. Методы искусственного интеллекта применяемые в АСППР при проведении медико-биологических исследований с целью оптимизации управления биообъектом и–или состоянием организма человека и управления экологической ситуацией.
37. Виды представления отражающие функционирование ЦНС.
38. Компенсация потерь информации при изменении размерности пространства состояний.
39. Методология и базовые принципы «автономного искусственного интеллекта».
40. Критерия оптимизации проектных решений САПР.
41. Роль АСППР в медицине.
42. Разрешение противоречий, рекомендуемых АСППР альтернативных решений.
43. Тестирование и верификация функционирования АСППР в определенной предметной области.
44. Организация и проведение исследований для изучения эргономических характеристик системы «человек-оператор эргатической системы»?
45. Особенности исследований биологических объектов и систем при решении задач экологического, эргономического и биомедицинского характеров?

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016 – 2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ» ;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы. Для текущего контроля по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4а – Порядок начисления баллов в рамках БРС (7 семестр)

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечание	Балл	Примечание
ПЗ 1, 3 собеседование по отчету	24	Выполнение, доля правильных действий менее 30%	40	Выполнение, доля правильных ответов более 90%
Результаты собеседования по разделам (включая СРС)	0	Не прошел ни одного собеседования	8	Успешно прошел собеседования
Итого:	24		48	
Посещаемость:	0	Не посетил ни одного занятия	16	Посетил все занятия
Экзамен	0	Не посетил экзамен или не ответил ни на один вопрос экзаменационных билетов или ИТ	36	Верно ответил на все вопросы билета
Итого:	24		100	

Таблица 7.46 – Порядок начисления баллов в рамках БРС (8 семестр)

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечание	Балл	Примечание
ПЗ 4-8 собеседование по отчету	24	Выполнение, доля правильных действий менее 30%	40	Выполнение, доля правильных ответов более 90%
Результаты собеседования по разделам (включая СРС)	0	Не прошел ни одного собеседования	8	Успешно прошел собеседования
Итого:	24		48	
Посещаемость:	0	Не посетил ни одного занятия	16	Посетил все занятия
Экзамен	0	Не посетил экзамен или не ответил ни на один вопрос экзаменационных билетов или ИТ	36	Верно ответил на все вопросы билета
Итого:	24		100	

При бланковом тестировании в каждый КИМ включается 15 заданий (вопросов) и одна задача, каждый верный ответ оценивается определенным количеством баллов (указывается в билете), общая сумма баллов – 36.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1. Основная литература

1. Аббасов, М. Э. Методы оптимизации [Текст]: учебное пособие / М. Э. Аббасов ; Санкт-Петербургский государственный университет, Факультет прикладной математики - процессов управления. - Санкт-Петербург : ВВМ, 2014. - 63 с.
2. Демидова, Лилия Анатольевна. Принятие решений в условиях неопределенности [Текст] : монография / Л. А. Демидова. - 2-е изд., перераб. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2016. - 289 с.
4. Кириллов, Ю. В. Прикладные методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. В. Кириллов, С. Веселовская. 1. Методы решения задач линейного программирования. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 235 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru>.
5. Системы поддержки принятия решений [Текст] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Санкт-Петербургский гос. ун-т ; под ред. В. Г. Халина, Г. В. Черновой. - Москва :Юрайт, 2016. - 494 с.
6. Юдин, Давид Беркович. Вычислительные методы теории принятия решений [Текст] : монография / Д. Б. Юдин. - Москва : URSS ; Москва : Либроком, 2014. - 318 с.

8.2 Дополнительная литература

7. Алексеев, Е. Р. Scilab. Решение инженерных и математических задач [Текст] / Е. Р. Алексеев, О. В. Чеснокова, Е. А. Рудченко. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 259 с.
8. Биоинспирированные методы в оптимизации [Текст] : [монография] / Л. А. Гладков [и др.]. - М. :Физматлит, 2009. – 384с.
9. Ларичев, О. И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных Странах [Текст] : учебник для студ. вуз. / О. И.Ларичев. - М. : Логос, 2000. - 296 с.
11. Воронов, Е. М. Методы оптимизации управления многообъектными многокритериальными системами на основе стабильно-эффективных игровых решений [Текст] : учебник для студ. вуз. / Под ред. Н. Д. Егупова. - М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. - 576 с.
12. Зайцев, М. Г. Методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы [Текст] : учебное пособие / М. Г. Зайцев, С. Е. Варюхин ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. - [3 изд., испр. и доп.]. - М. : Дело, 2011. - 640 с.
13. Козлов, В. Н. Системный анализ, оптимизация и принятие решений [Текст] : учебное пособие / В. Н. Козлов ; Санкт-Петербургский политехнический университет. - М. : Проспект, 2011. - 176 с
14. Кореневский, Николай Алексеевич. Проектирование систем поддержки принятия решений для медико-экологических приложений [Текст] : монография / КурскГТУ ; Курский государственный технический университет. - Курск :КурскГТУ, 2004. - 179 с
15. Учаев, П. Н. Оптимизация инженерных решений в примерах и задачах [Текст] : учебное пособие / под общ.ред. П. Н. Учаева. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 176 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Лабораторный практикум по дисциплине «Методы оптимизации и принятия проектных решений» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. М.В. Артеменко , 2016./электронный ресурс/.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Библиотечная подписка на журнал: Искусственный интеллект и принятие решений.
2. Библиотечная подписка на журнал: Информационные технологии.
3. Библиотечная подписка на журнал: Известия Юго-Западного государственного университета: - Технические науки,
4. Библиотечная подписка на журнал: «Медицинская техника».
5. Методы принятия решений при многих критериях в условиях определенности [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Теория принятия решений" / Юго-Западный государственный университет, Кафедра вычислительной техники ; ЮЗГУ ; сост. Е. Н. Иванова. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 20 с.

6. Принятие решений с помощью методов анализа иерархий и аналитических сетей [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Методы оптимизации и принятия решений» для обучающихся по направлению подготовки магистров 221700.68 «Стандартизация и метрология» / Юго-Западный государственный университет, Кафедра управления качеством, метрологии и сертификации ; ЮЗГУ ; сост. А. Г. Ивахненко. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 41 с.
7. Многокритериальная оптимизация [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Методы оптимизации и принятия решений» для обучающихся по направлению 552200 (200500.68) «Метрология, стандартизация и сертификация» магистерской программы 552215 «Всеобщее управление качеством» / Юго-Западный государственный университет ; ЮЗГУ ; сост.: О. В. Анисеева, А. Г. Ивахненко. - Курск : ЮЗГУ, 2011. - 18 с.
8. Решение задач многокритериальной оптимизации в программе Microsoft Excel [Текст] : методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу "Компьютерное моделирование процессов и систем" / Курский государственный технический университет, Кафедра управления качеством, метрологии и сертификации ; сост. В. В. Куц. -Курск: КурскГТУ, 2009. - 22 с.
9. Решение задач многокритериальной оптимизации в программе Mathcad 2001 [Текст] : методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу "Компьютерное моделирование процессов и систем" / Курский государственный технический университет, Кафедра управления качеством, метрологии и сертификации ; сост.: В. В. Куц. -Курск:КурскГТУ, 2009. - 27с.
10. Гуц А.К. Теория игр и защита компьютерных систем [Электронный ресурс] : методические указания / А.К. Гуц, Т.В. Вахний ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования. «Омский Государственный университет им. Ф.М. Достоевского». - Омск : Омский государственный университет, 2013. - 160 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=237190>

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

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>
4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://iprbookshop.ru>
5. Электронный портал <http://hr-portal.ru>
6. Электронный портал <http://cyberleninka.ru>
7. Электронный портал Каталог САПР. Программы и производители: <http://cadcat.ru>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и лабораторные занятия, на которых студент приобретает знания, умения и навыки в контексте осваиваемых компетенций. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин. На лекциях: излагаются и разъясняются основные понятия темы, теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и ответы на возникающие у обучающихся вопросы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать изучаемый материал. Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторный практикум (занятия и семинары), которые обеспечивают контроль подготовленности студента, закрепление учебного материала, приобретение опыта

устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному практикуму предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по выполненным работам, а также по результатам докладов и презентаций полученных результатов.

Преподаватель на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п. В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем «отработки» студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании).

Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы обучающегося. Это большой труд, требующий усилий и желания студента, умений и навыков работы с информационными источниками, аналитического и критического мышления. В самом начале работы важно правильно определить цель и направление. Прочитанное и изученное следует закрепить в памяти. Одним из приемов фиксирования и закрепление освоенного материала является конспектирование. Систематическое конспектирование (и дальнейшая работа с конспектом) помогает научиться правильно, кратко и четко, семантически грамотно излагать прочитанный материал.

График самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию необходимо регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа позволяет равномерно распределить учебную нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению изученного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю с целью усвоения и закрепления компетенций (соответствующих знаний, умений и навыков).

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

База данных кафедры, специализированное программное обеспечение, инструментарий Excel, операционная система Windows, антивирус Касперского (или ESETNOD)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Стандартно оборудованные лекционные аудитории. Для проведения отдельных занятий (по заявке) - выделение компьютерного класса, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

Аудитория и рабочие места обучающихся должны быть оснащены оборудованием не ниже: ПЭВМ AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20", лазерный принтер (типа Canon LBP-810, Hewlett Packard LJ 1160 или им подобные), Тонометр МТ -40 (или аналогичный).

Рабочие места обучающихся предполагают подключение к сети интернет.

10 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

№	Номера страниц	Всего страниц	Основание для изменения
---	----------------	---------------	-------------------------

